Rok I. № 3.

Saper i Inżynier Wojskowy

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY SŁUŻBIE WOJSK SAPERSKICH, FORTYFIKACJI I BUDOWNICTWU WOJSKOWEMU.

Wychodzi 15-go każdego miesiąca.

WARUNKI PRENUMERATY:

Rocznie	3000	Mk.
Półrocznie	1500	„
Kwartalnie	750	„
Numer pojedyńczy	250	„

Prenumerata i sprzedaż numerów pojedyńczych w Administracji pisma, w Głównej Księgarni Wojskowej i we wszystkich większych księgarniach.

ADRES REDAKCJI I ADMINISTRACJI

Warszawa pałac Mostowskich ulica Przejazd 15. Departament V M. S. Wojsk. (pokój № 7).

Telefon: Centrala pałac Mostowskich № wewn. 118.

Conto P. K. O. № 4066.

Godziny przyjęć od 10—2-ej.

CENA OGŁOSZEŃ:

Jednorazowe na 1/1 str.	Marek	20000
„ 1/2 „	„	10000
„ 1/4 „	„	6000
„ 1/8 „	„	4000

Strona tytułowa (I) 50 % drożej.
„ okładki zewnętrzna (IV) 20 % drożej.
„ „ wewn. (II i III) 20 % „

Ogłoszenia strony tytułowej przyjmowane są tylko całkowicie.

Podwyżka cennika ogłoszeń obowiązuje wszystkie już zlecone ogłoszenia od dnia zmiany cen bez uprzedniego zawiadomienia.

Warszawa, 15-go Marca 1922 r.

Ś. † p. ppor. ALFRED PROKOPOWICZ.

Dnia 6 Marca 1922 roku zginął przy wysadzaniu zatorów lodowych na Bugu ś. p. podporucznik Alfred PROKOPOWICZ, adjutant 9 p. saperów.

Ppor. Prokopowicz urodził się w Kijowie dnia 22/II. 1899 r., gdzie ukończył 8-mio klasowe gimnazjum państwowe. Wychowany w atmosferze niewoli nie przesiąknął nią—i na wieść o odrodzeniu się Polski przedziera się przez front bolszewicki i wstępuje w roku 1919 w szeregi Armji Polskiej, zostawiając w Rosji rodzinę, która pada ofiarą mordów bolszewickich.

Na początku 1920 roku wstępuje do szkoły podchorążych piechoty w Warszawie, gdzie kończy klasę 26, a następnie przechodzi na drugi kurs szkoły podchorążych saperów. Podczas inwazji bolszewickiej, kiedy wychowańców szkoły podchorążych saperów częściowo odkomenderowano na front, a częściowo do kadr pułków w celu szybszego wyszkolenia rekrutów, ppor. Prokopowicz został przydzielony do kompanji budującej most pod Warszawą. Tutaj, jeszcze jako kadet, wykazał wielką pracowitość i sumienność w wypełnianiu obowiązków, a przytem dużo umiejętności organizowania pracy. Po ukończeniu szkoły podchorążych saperów, jako jeden ze zdolniejszych uczniów, został przydzielony do szkoły podchorążych saperów na stanowisko oficera kompanijnego. Na tej placówce rozwinął całą swoją energję i wiedzę, zyskując sobie zarówno u przełożonych, jak i u podwładnych i u kolegów zaufanie i szacunek. Po pewnym czasie został przeniesiony

na własną prośbę do 9 p. saperów w Brześciu Litewskim, gdzie na stanowisku adjutanta daje dowody wielkiej sumienności i gorliwości.

Na tem stanowisku, 6 marca 1922 roku, stał się ofiarą tragicznego wypadku podczas wysadzania zatorów lodowych na Bugu. Zginął na posterunku, przy spełnieniu żołnierskiego obowiązku.

* * *

W pogrzebie, który odbył się w Brześciu Litewskim dnia 9/III. b. r. wziął udział cały korpus oficerski 9 pułku saperów i korpus oficerski twierdzy Brzeskiej.

Dnia 28.II. 1922 r. zginął przy wysadzaniu zatorów lodowych st. saper **Zygmunt Majewski,** ur. w Warszawie 2. XI. 1900 r. W lutym 1920 r. wstąpił do wojska i w 8 baonie 1 pułku saperów brał udział w walkach na froncie litewsko-białoruskim, a później wołyńskim.

28.II. 1922 r. wyjechał na patrol minerski do Nuru nad Bugiem w celu ratowania zagrożonych mostów od zatorów lodowych, gdzie utonął podczas akcji ratunkowej.

Kilka uwag o walce przeciwczołgowej.

Kpt. Romiszewski.

Nawiązując do poruszonego przez por. Levittoux tematu o zwalczaniu czołgów, chcę dodać kilka słów o zastosowaniu *artylerji, piechoty i lotnictwa* w działaniach, mających na celu powstrzymywanie, względnie uniemożliwianie przeciwnikowi rozpoczęcia czołgowego natarcia.

Dotychczasowe typy czołgów są w przeważnej swej części przeznaczone nie do samodzielnego wykonywania jakichkolwiek zadań, lecz do współdziałania z piechotą.

Z tego wynika, że zwalczanie natarć wspieranych przez czołgi musi polegać na *jednoczesnem zwalczaniu nacierającej piechoty i czołgów.*

O zwalczaniu piechoty nacierającej z czołgami nie należy nigdy zapominać, mając na uwadze, że głównym czynnikiem jest piechota, a czołgi jedynie zwiększają jej siłę zaczepną. Czołgi bez piechoty nie są w stanie utrzymać terenu, któryby zdołały zająć na pewien czas, natomiast piechota pozbawiona czołgów jest w stanie doprowadzić natarcie do końca.

Pod tym względem Niemcy na początku robili dużo omyłek, zwracając całą swą uwagę prawie wyłącznie na czołgi. Dzięki temu piechota ponosiła mniej strat i łatwiej mogła dotrzeć do wyznaczonego celu.

Środki stosowane do zwalczania czołgów można podzielić na dwie zasadnicze grupy:

1) środki zwalczania biernego,
2) środki zwalczania czynnego.

Do pierwszej grupy należą wszelkie przeszkody, miny i t. p. urządzenia na terenie. Zastosowanie tych środków było szczegółowo omówione przez por. Levittoux, więc nie będę ich ponownie rozpatrywać.

Do drugiej grupy należą: artylerja, piechota i lotnictwo.

Rozpatrzymy kolejno zadania, jakie przypadają tym broniom w zwalczaniu czołgów. Doświadczenie wojny światowej pokazało, że *ogień artylerji* jest najpewniejszym środkiem do zwalczania czołgów. Inne bronie oraz środki, w rodzaju przeszkód, min i t. p. odgrywają jedynie pomocniczą rolę. Takie znaczenie artylerj. wynika z tego, że znane czołgi nie są wytrzymałe na pociski artylerji. Pozatem

artylerja ma możność zwalczania czołgów z dużych odległości, nie będąc sama narażoną na ich ogień. Dzięki donośności swych dział może ona ostrzeliwać czołgi w okresie przygotowań do działań.

Zwalczanie należy zwykle od tego rozpoczynać. Zapobiega się tem demoralizowaniu własnych wojsk, wywoływanem widokiem nacierających czołgów.

Czołgi jako takie nie stanowią zbyt wielkiego niebezpieczeństwa dla broniącego się, lecz wywierają bardzo ujemne wrażenie moralne.

Jak było wyżej powiedziane, niebezpieczeństwo działania czołgowego polega na pomocy, którą one okazują piechocie.

Z tego wynika, że zwalczając czołgi, które rozpoczęły natarcie, artylerja będzie musiała w równej mierze zwalczać posuwającą się z niemi piechotę.

Stosując się do tej zasady, *artylerja podzieli swe zadania.* Część dział będzie ostrzeliwać czołgi, reszta piechotę.

Walkę tę musi artylerja prowadzić nawet wtedy, gdy czołgi wedrą się do stanowisk obrońcy i zmieszają się z jego piechotą. Nie uniknie się w tym wypadku strat od własnej artylerji. Będą one w każdym razie mniejsze od strat, które poniesie się przy przeciwnatarciu na pozycje, na których przeciwnik zdoła się umocnić.

Ciągłość takiego zwalczania czołgów, to jest zwalczanie ich nawet przy stopniowem ich przenikaniu w system obronny osiąga się zapomocą uszykowania artylerji w głąb. Takie rozmieszczenie zapewni to, że czołgi w ciągu całego swego posuwania się będą napotykać ogień artylerji.

Baterje uszykowane w ten sposób będą mieć różne zadania: *ostrzeliwanie na małe i na duże odległości.*

Ostrzeliwanie na duże odległości (czołgi w marszu na stanowisko wstępne i wypadowe, lub skoncentrowane w tych punktach) zależy od tego, czy *lotnictwo* potrafi wykryć przygotowujące się działanie.

Zwalczanie na małe odległości polega na ostrzeliwaniu czołgów w okresie natarcia.

Początkowo stosuje się ogień zaporowy, którego zadaniem jest wstrzymać czołgi, lub spowodować znaczne straty. Gdy czołgi zdołają jednak przebyć tę zaporę, co może być wywołane artyleryjskiem przeciwdziałaniem nieprzyjaciela i gdy będą one tak blisko, że ognia tego rodzaju nie będzie można stosować, ostrzeliwuje się je zapomocą oddzielnie rozstawionych dział, *celujących bezpośrednio* i walczących przy pomocy pocisków o płaskim torze.

Mogą być tu również stosowane ruchome działa lub baterje (n. p. ustawione na gąsienicowych ciągnikach.)

Artyleryjskie przeciwdziałanie nieprzyjaciela będzie polegać na ostrzeliwaniu bateryi i punktów obserwacyjnych. Temu samemu ulegną oddzielne działa. Ze względu na ich wysunięte stanowiska i odkryte położenie będzie trzeba je starannie maskować.

Sposób używania artylerji, opierający się na wysuniętych naprzód działach, powoduje w razie powodzenia czołgowego natarcia stratę znacznej ilości sprzętu.

Jest to jednak w tym okresie walki najskuteczniejszy sposób artyleryjskiego zwalczania czołgowego.

Stanowiska tych dział wybiera się za pierwszą linją, w miejscach dających dobry ostrzał wszerz i pozwalających na ostrzeliwanie czołgów, które przeszły przez tę linję.

W wojnie pozycyjnej stanowiska te będą umocnione i budowane na stałe. Korzystnem będzie również umieścić obok działa jeden lub dwa karabiny maszynowe. Tego rodzaju stanowisko oporu będzie w stanie *jednocześnie prowadzić walkę z czołgami i piechotą.*

Zwalczanie czołgów na bliską odległość nie ogranicza się tem, lecz wymaga jeszcze, by każda baterja *posiadała* również chociaż jedno działo ustawione w sposób pozwalający na strzelanie bezpośrednim celownikiem. Robi się to na wypadek, gdy zawiodą wszystkie wyżej przytoczone sposoby walki artyleryjskiej.

W razie natarcia nocnego, skuteczny wynik da jedynie ogień zaporowy. W pewnych wypadkach można będzie użyć oddzielnych dział, lecz koniecznem będzie zastosowanie reflektorów.

Do zwalczania czołgów mogą być również użyte *miotacze bomb.*

Niezbyt nadają się one do ostrzeliwania celów ruchliwych, jednak będą mieć zastosowanie, wzmacniając ogień zaporowy artylerji. Przy dużej ich ilości i braku artylerji będzie można nawet stworzyć *ogień zaporowy miotaczy bomb.* Stosuje się go odcinkami.

Pozostające przerwy są bronione przez oddzielne działa. Czasami w ten

sposób uda się powstrzymać czołgi. Chcąc uniknąć ognia zaporowego, skierują się one w jego przerwy, w których napotkają celny ogień działowy.

Podanych wyżej zasad nie można stosować jako szablonu: wszystko zależy od położenia i rozporządzalnych środków.

Rozpatrzywszy rolę artylerji, przejdziemy do omówienia zadań przypadających *piechocie*.

Głównem zadaniem piechoty, biorącej udział w zwalczaniu czołgowego natarcia, jest powstrzymanie piechoty przeciwnika, posuwającej się z czołgami. Wykonywa to ona przedewszystkiem zapomocą broni samoczynnej.

Ogólnie biorąc, ogień ręcznych karabinów maszynowych jest mało skuteczny w stosunku do samych czołgów. Wyjątek stanowią ręczne karabiny maszynowe i karabiny maszynowe strzelające *przeciwpancernemi kulami*. W tym wypadku należy skierować tę broń przeciw czołgom, unikając stosowania jej przeciw piechocie.

Zasadniczo piechota broniąca się walczy z piechotą nacierającą, mając na uwadze, że czołgi nie są głównym wrogiem i że zwalczać je będzie artylerja.

Wymaga to bezwzględnej karności i dobrego wyćwiczenia w walce przeciwczołgowej. Piechur zawsze będzie zwracać swą broń w kierunku, wydającym się mu najbardziej niebezpiecznym, w danym razie przeciw czołgom.

Postępowanie takie da przeciwnikowi swobodę działania i może spowodować niepowodzenie. Nawet gdy czołgi dotrą do stanowisk piechoty, powinna ona wytrwać na miejscu, pozostając w rowach i nie przerywając ani na chwilę swego ognia.

Poprzecznice rowów strzeleckich stanowią dostateczną ochronę przeciw działowym strzałom czołgów, uzbrojonych przeważnie w działa małego kalibru.

Tembardziej dotyczy to ognia karabinu maszynowego, który, prowadzony z czołgów, będących w ruchu, jest mało skuteczny.

Streszczając wszystko wyżej powiedziane o użyciu artylerji i piechoty, można powiedzieć, że właściwa walka z czołgami jest zadaniem artylerji: piechota zaś zwalcza piechotę przeciwnika.

Aby zapewnić sobie powodzenie, nacierający, wprowadzając czołgi do działania, będzie się przedewszystkiem starał zaskoczyć swego przeciwnika.

Jest to jedna z głównych zasad powodzenia czołgów.

Broniący, ze swej strony, będzie musiał starać się uprzedzić zaskoczenie, dążąc do wykrycia przygotowującego się natarcia czołgów.

Jak wiadomo użycie czołgów jest zależne od warunków terenowych.

To znaczy, że nie wszędzie można użyć czołgów. Będą strefy sprzyjające działaniom tego rodzaju, jak również strefy, na których użycie czołgów będzie wykluczone. Określenie tych stref będzie wymagać znajomości zasad użycia czołgów, oraz znajomości charakterystycznych cech sprzętu, używanego przez przeciwnika.

Na podstawie tych danych i na podstawie szczegółowego zbadania terenu, położonego nietylko bezpośrednio przed czołowemi linjami, lecz sięgającego w głąb nieprzyjacielskich pozycyj, można będzie szczegółowo określić miejsca, w których przeciwnik może użyć czołgów.

W stosunku do tych miejsc broniący się będzie musiał wytężyć całą swą uwagę, uskuteczniając częste zwiady na odległość 20—25 km. wgłąb linji nieprzyjaciela.

Czynność ta przypadnie przedewszystkiem *lotnictwu*.

Oprócz *dokonywania zwiadów*, do lotnictwa należy *zwalczanie* czołgów *zapomocą bomb*. Dogodnemi przedmiotami lotniczych napadów będą czołgi pozostające na stanowiskach wstępnych, i wypadowych, oraz piechota odwodów.

Przygotowanie działania można stwierdzić po dużej ilości lor, pozostających w pobliżu punktów wyładowania czołgów. Korzystnem będzie zbadanie miejsc, nadających się na stanowiska wstępne i wypadowe. W pewnych okolicznościach obecność czołgów będzie stwierdzona na podstawie charakterystycznego śladu, pozostawionego przez gąsienicę.

Zwiady lotnicze powinny sięgać również na odległości większe, od 20—25 km. w celu stwierdzenia, czy nie są czasem czołgi gdziekolwiek ładowane lub przewożone.

W stosunku do czołgów wszystkie zwiadowcze zadania lotnictwa nie są czemś specjalnem, lecz wchodzą w zakres ogólnych jego zadań rozpoznawczych i zwiadowczych.

W walce przeciwczołgowej można również użyć *własnych czołgów*, o ile posiadają one potężniejsze uzbrojenie od czołgów przeciwnika.

Chodzi tu przedewszystkiem o uzbrojenie artyleryjskie (działa) Na drugim planie stoi uzbrojenie składające się z karabinów maszynowych, strzelających przeciwpancernemi kulami. W każdym razie użycie czołgów, uzbrojonych wyłącznie w karabiny maszynowe będzie bezcelowe. W wypadku mieszanego uzbrojenia (działa i k. m.) karabiny maszynowe należy użyć do zwalczania piechoty posuwającej się z nieprzyjacielskiemi czołgami, a działa przeciw czołgom. W działaniach tego rodzaju, jak i w każdych innych, należy wyzyskać ruchliwość własnych czołgów i osłony terenowe, celem możliwego uniknięcia strat od ognia nieprzyjacielskich czołgów.

Walka czołgów przeciw czołgom, mająca charakter przeciwuderzenia, wymaga wyzyskania wszystkich środków obronnych odcinka, na którym jest prowadzona. Samodzielnego działnia, bez poparcia innych środków i broni należy unikać. Może ono nastąpić tylko przy wyraźnej przewadze uzbrojenia własnych czołgów (większa donośność, celność i t. p.)

DOŚWIADCZENIA Z ZAKRESU FORTYFIKACJI STAŁEJ. *)

Por. Kleczke.

We Francji rozróżniano przed wojną na froncie wschodnim dwa pasy forteczne: Belfort—Epinal i Verdun—Toul. Pasy te, utworzone przez połączenie sztucznych umocnień z naturalnemi przeszkodami, miały stanowić niejako *zasłony, przykrywające mobilizację i koncentrację* wojsk, a później ich ruchy wzdłuż frontu i zmuszać przeciwnika do obchodzenia ich, zmniejszając w ten sposób ilość możliwych kierunków ataku. Jednocześnie poszczególne twierdze tych pasów spełniały role *ubezpieczeń zaporowych* na głównych linjach komunikacji.

Front północny nie posiadał takiego odcinka, a tylko kilka twierdz zaporowych: Maubeuge—wielką twierdzę nad Sambrą, będącą wówczas w okresie przebudowy, Charlemont, Mezières, Montmedy, Longwy — małe twierdze starego typu, leżące na drugorzędnych linjach komunikacyjnych.

Belgja posiadała Liège i Namur, dwie wielkie twiedze, pełniące rolę podwójnych przedmości nad Sambrą i Mozą i Antwerpję, wielki śródszaniec ogólny.

Twierdze, zarówno duże, jak małe, były przygotowane do samodzielnej obrony. Miały one swe garnizony, żywność i własne okręgi rekwizycyjne. W razie znalezienia się w strefie armji polowej, twierdza przechodziła pod rozkazy dowódcy armji, który jednak mógł rozporządzać garnizonem twierdzy z wielkiemi ograniczeniami, a wcale nie mógł dysponować jej środkami żywności.

Niemcy nie zaatakowali początkowo frontu wschodniego. Czwartego Sierpnia wtargnęli oni do Belgji i wzdłuż odwiecznego szlaku najazdów Sambry i Mozy skierowali się na Paryż.

Najazd na Belgję i unikanie francuskich pasów fortecznych były dziełem dawno obmyślanych planów i długich przygotowań. Niemcy zdecydowali się na ten krok, nawet mimo poważnej groźby ściągnięcia interwencji Anglji.

Można z tego wnioskować, że francuska fortyfikacja spełniła w chwili wybuchu wojny *pierwsze z wyznaczonych jej zadań*, to jest osłoniła mobilizację i koncentrację i zabezpieczyła je od wypadów nieprzyjacielskich. Również osłoniła ona ruchy armji przesuwanej na północ, celem powstrzymania najeźdźcy.

Nie można również zapominać o tem że podczas odwrotu, poprzedzającego bitwę nad Marną i podczas ofenzywy, która po niej nastąpiła, twierdza Verdun odegrała rolę osi, dokoła której dokonała obrotu cała armja francuska.

Postaramy się teraz odpowiedzieć na pytanie: czy twierdze spełniły również swą

*) Artykuł ten opiera się całkowicie na wykładach Szkoły inżynieryjnej w Wersalu.

rolę *jako zapory na linjach marszu przeciwnika.* Należy przytem zaznaczyć, że wiedziano o tem oddawna, iż twierdze walczące samodzielnie są skazane po pewnym czasie na zagładę.

Niemcy stanęli 4 sierpnia przed fortami Liège. Mimo oporu, napotkanego w tej twierdzy i w Namurze, już 22 tegoż miesiąca odnieśli zwycięstwo pod Charleroi i zaraz potem byli w stanie sprowadzić pod Maubeuge artylerję oblężniczą największego kalibru.

Twierdza Maubeuge opierała się bardzo krótko, a nawet podczas tego krótkiego czasu nie wpłynęła na opóźnienie w posuwaniu się armji niemieckiej w kierunku Marny. Podobnie małe twierdze między Maubeuge i Verdun nie stawiły większego oporu. Na odcinku południowym fort Manonviller, na linji kolejowej Strassburg-Nancy, został zaatakowany 25 sierpnia i zdobyty 27-go.

We wrześniu zaatakowano środek odcinka ufortyfikowanego Verdun-Toul. Fort Camp des Romains padł wprawdzie, ale fort Troyon wytrwał. Ofenzywa niemiecka została powstrzymana, pozostał po niej jedynie klin, t. zw. „Hernie de St. Mihiel."

W ostatnim wypadku nie była to już obrona oddzielnych fortów, pozostawionych własnym siłom, ale forty grały tu rolę punktów oporu, podtrzymujących swym ogniem oddziały armji polowej.

Wreszcie wymienić należy Antwerpję. Zaatakowana 28 września poddała się po piętnastu dniach.

Widać z tych faktów, że twierdze oblężone stawiały bardzo słaby opór i padały w bardzo krótkim czasie, i że rola ich, jako ubezpieczeń zaporowych, była znikomo małą. Nawet przed poddaniem się nie zdołały one w poważny sposób opóźnić posuwania się zwycięskiego przeciwnika.

Postaramy się wyświetlić przyczynę tych zjawisk.

Od początku wojny propaganda niemiecka rozpowszechniała opinję, głoszącą, że żadna twierdza nie jest w stanie wytrwać z powodu niszczącej siły niemieckich pocisków.

Pewną jest rzeczą, że skutki tych pocisków były bardzo poważne, ale n i e b y ł y j e d y n ą p r z y c z y n ą upadku twierdz.

W twierdzach Liège i Namur artylerja b y ł a s k u p i o n a na fortach, przestrzeń między fortami nie była zorganizowana. Beton w tych twierdzach, jak również i w Antwerpji był gatunku gorszego, niż ten, którego używano ostatnio we Francji.

Twierdza Maubeuge nie była zbudowana według ostatnich wymagań techniki, gorzej jeszcze stały pod tym względem małe twierdze Maubeuge i Verdun.

Że jednak nie tylko wytrzymałość betonu na pociski decydowała o wartości fortów, wskazuje naprzykład to, że budowle fortu Manonviller posiadały wymiary uznane za potrzebne po 1885 i mimo to fort padł po dwóch dniach,—z drugiej zaś strony, jak zobaczymy dalej, podobne forty twierdzy Verdun wytrzymały nieporównanie silniejszy ogień artylerji nieprzyjacielskiej. Wskazuje na to również historja umocnień polowych „Grand Couronne", które wytrzymały najzacieklejsze ataki, mimo że były wyposażone w środki daleko słabsze, niż te, które się znajdowały w twierdzach.

Atak niemiecki odbywał się zwykle według następującej metody: najpierw pośpieszne okrążenie twierdzy, później gwałtowny i ciągły atak na jednym odcinku.

Pod wpływem bezustannego bombardowania, które było wtedy jeszcze rzeczą nieznaną wojskom francuskim, następował wśród nich szybki upadek ducha, tem szybszy, im t w i e r d z a b a r d z i e j b y ł a o d o s o b n i o n a, im bardziej skazana na liczenie tylko na własne siły. Temu właśnie, więcej niż zniszczeniu materjalnemu należy przypisywać przyczynę upadku twierdz. *Twierdze się poddawały, ponieważ były odosobnione.*

Co się tyczy w szczególności niespełnienia przez twierdze roli zapór, to główną przyczyną tego jest mały promień działania twierdz, szczególniej małych. Ich znaczenie zaporowe ograniczało się do niewielkiej ilości linji komunikacji, podczas, gdy samochody, zastępujące do pewnego stopnia koleje, pozwalały nieprzyjacielowi na przerzucanie wojsk wzdłuż dróg, znajdujących się p o z a o b r ę b e m w p ł y w u t w i e r d z.

Streszczając się, dochodzimy do wniosku:

Twierdze nie wytrwały, ponieważ były odosobnione.

Twierdze zaporowe straciły swe znaczenie, ponieważ obręb ich wpływu był za mały.

Te wnioski sprowadziły gruntowne zmiany w sposobie *użycia twierdz.*

Gdyż należy zaznaczyć, że twierdze zawiodły pokładane w nich nadzieje nie z powodu ich braków, ale dlatego, że używano ich wadliwie. Postaramy się na przykładzie walk pod Verdun dowieść słuszności tego zdania.

Zmiana poglądów na sposób użycia twierdz znalazła swój wyraz w dekrecie francuskim 5 sierpnia 1915 i instrukcji z dn. 9 sierpnia 1915 r.

Dekret i instrukcja z sierpnia 1915 r.

Dekret ten zmienił artykuł o służbie w twierdzach, który ograniczał władzę dowódcy armji w stosunku do twierdz, znajdujących się w sferze jego działań. Od tej pory takie twierdze podlegać mają bezwzględnie rozkazom dowódcy armji, a to dlatego, że, jak się wyraża dekret, twierdze jako samodzielne punkty oporu straciły swe dawne znaczenie. Odtąd mają one wartość tylko wówczas, gdy wspierają operacje armji polowej.

Znaczenie twierdz określają poniższe punkty dekretu:

1) twierdze, jako zamknięte środowiska obronne, zdolne do wytrzymania długotrwałego oblężenia, przestają istnieć. Ich dzieła fortyfikacyjne mają być użyte w uszykowanych wgłąb linjach obronnych, w związku z odcinkami obronnemi sąsiednich oddziałów, a nie jako koncentryczne umocnienia dokoła rdzenia twierdzy.

2) Oddziały znajdujące się w twierdzy nie różnią się niczem od innych oddziałów armji. Zachowuje się nadal jedynie specjalne oddziały, przeznaczone do obrony dział fortyfikacyjnych, nie włączonych do pierwszej linji, i do pilnowania śodków aprowizacji.

3) Twierdze Verdun i Belfort, wchodzące w skład obecnego frontu, będą tworzyły części dwóch stref obronnych, nazwanych s t r e f a m i o b r o n n e m i V e r d u n i B e l f o r t u.

Twierdze Toul i Epinal, znajdujące się poza frontem, nie mają żadnego znaczenia. Należy je uważać jedynie za punkty oporu drugiej lub trzeciej linji i za składy armji operujących w pobliżu.

Jedynie Dunkierka ma być zorganizowana do obrony odosobnionej, co wynika z jej specjalnego zadania obrony wybrzeża.

A więc twierdze oddzielne przestały istnieć. Zostały one odtąd wcielone w obszerniejsze ugrupowania obronne armji polowych, stanowiące nie jako punkty oporu wielkiej twierdzy, obejmującej całe pogranicze Francji.

STREFA OBRONNA VERDUN.

Z chwilą powstania strefy obronnej Verdun, wchodzące w jej skład dzieła fortyfikacyjne zaczęto uważać jedynie za miejsca kwaterunkowe. Garnizon i środki aprowizacyjne usunięto. Podwalnie flankujące i kojce (schrony bojowe służące do flankowego ostrzeliwania rowów fortecznych) zostały rozbrojone.

Jednocześnie oddziały inżynieryjne otrzymują rozkaz przygotowania środków do zniszczenia głównych organów walki ogniowej (wieże pancerne, organy flankujące, i t. p.) materjały wybuchowe nagromadzono i przygotowano do użycia.

W tych warunkach rozpoczęła się bitwa pod Verdun, która miała trwać cały rok 1916.

Zaraz po rozpoczęciu ataku niemieckiego, generał dowodzący Strefą Obronną Verdun wydał rozkaz o załadowaniu urządzeń wybuchowych w umocnieniach prawego brzegu Mozy.

Dn. 25 lutego Niemcy weszli do fortu Douaumont, gdzie zastali jedynie oddziały wyznaczone do wysadzania. Fort, oraz świetne punkty obserwacyjne z nim związane, nie były bronione; obrona była zresztą niemożliwa, z powodu poprzednich zarządzeń,

W tym czasie Strefa Obronna Verdun została zajęta (dn. 25 lutego) przez drugą Armję, której dowództwo wydaje na wstępie kilka zarządzeń celem przywrócenia stałym umocnieniom ich wartości obronnej. Ciekawe są poniższe wyjątki rozkazu gen. Petaina (12 marca 1916).

„Doświadczenia ostatnich walk pozwoliły ocenić wartość obronną fortów. Są one w istocie lepiej zorganizowane od przygotowanych naprędce na polu bitwy punktów oporu (miejsce i kierunek gruntownie wystudjowane, flankowanie troskliwie zorganizowane, zaopatrzenie w głębokie schrony betonowe i t. d.). Forty powinny więc i muszą być użyte do obrony odcinków frontu“.

Przedewszystkiem przywrócono dziełom fortyfikacyjnym garnizony i dowódców. Dalej wydano rozkaz rozładowania urządzeń wybuchowych. Zarządzono uzbrojenie z powrotem podwalni dla armat

flankujących. Dla każdego dzieła wydano przepisy obronne, które zatwierdzono w początku kwietnia. Opracowany został również ogólny projekt robót fortyfikacyjnych (naprawy, ulepszenia i rozszerzenia fortów).

Poniższa historja fortów które brały, udział w walkach, najlepiej pozwoli ocenić, w jaki sposób spełniły one swą rolę i wyciągnąć wnioski na przyszłość.

Douaumont.

Fort Douaumont jest najlepszym polem doświadczeń nad skutkami pocisków. Wycierpiał on największe bombardowanie i do tego w najniekorzystniejszych warunkach. Budowa tego fortu była rozpoczętą w r. 1885 według ówczesnych zasad. Wzmacniano go później i wyposażono w różne organy (kojce, kazamaty „de Bourges“, opancerzone obserwatorja i wieże pancerne). Koszary były osłonięte od zachodu płytą betonową grubości 1.50—2.50 m. Szkarpę miała z ziemi, zaopatrzoną w kratę żelazną, a przeciwszkarpę murowaną.

Bombardowanie fortu rozpoczęło się 8 października 1916 r. Liczbę pocisków, które nań padły do listopada r. 1917, oceniają conajmniej na 120.000, z czego 2.000 kalibru nie mniejszego, niż 270 mm.

Przed 21 lutym 1916 otrzymywał on naogół tylko średnie pociski i był dopiero gwałtownie bombardowany przez wielkie działa od 21 do 25 lutego, to jest do dnia zajęcia przez Niemców. Od 26 lutego zaczynają go bombardować codziennie Francuzi. Podczas przygotowań do ataku francuskiego 24 października, otrzymał on 3.000 pocisków kalibru od 155 do 270 mm. i 690 pocisków od 280 do 400 mm.

Fort zdobyty przez Niemców 25 lutego posiadał jeszcze wszystkie organy obronne w stanie dobrym do użytku. Miał on jedynie uszkodzone nasypy ziemne i jedną z potern, prowadzących do kojców; również strop betonowy koszar został przebity w jednem miejscu, w którym grubość wynosiła 1.50 m.

Po zajęciu fortu przez Niemców bombardowanie było skuteczniejsze, gdyż pociski padały od strony szyi. Coprawda Niemcy dla lepszego zabezpieczenia się od nich pokryli mury fasady, zwrócone ku tyłowi, workami z ziemią.

Mimo niekorzystnego położenia, w jakim się znajdował fort, próby odebrania go, poczynione 22 maja przez Francuzów, zawiodły. Oddziały, które owładnęły częścią nadziemną fortu, zostały zatrzymane przez ogień karabinów maszynowych, umieszczonych w kojcach, zdatnych jeszcze do użytku, i przez zapory wewnętrzne, bronione przez garnizon, który przetrwał bombardowanie w schronach.

Ten opór pozwolił na rozwinięcie przez Niemców kontrataku, dzięki któremu Francuzi musieli opuścić fort 24 maja. Fort został ostatecznie odebrany przez Francuzów 24 października 1916 r. po długiem przygotowaniu artyleryjskim (jak podano wyżej).

Stan fortu był wówczas następujący: cała okolica była zupełnie zrujnowaną, przystępy i wnętrze fortu nie posiadały miejsca wolnego od lejów granatnich. Mimo to koszary wytrzymały bombardowanie, może z powodu wielkiej masy, jaką przedstawiała okrywająca je płyta betonowa, lub też dlatego, że spoczywała ona nie bezpośrednio na murze, ale na warstwie piasku, umieszczonego między nią a murem. Od strony zachodniej (grubość betonu 2.5 m.) znajdowała się tylko jedna dziura, powstała od trzech pocisków 42 cm., które padły w jedno miejsce. Od wschodu, gdzie grubość betonu wynosiła 1.50 m., było kilka dziur. Naogół z 18 kazamat na piętrze tylko 5 było niezdatnych do użycia, w piwnicy zachowały się cało wszystkie pomieszczenia.

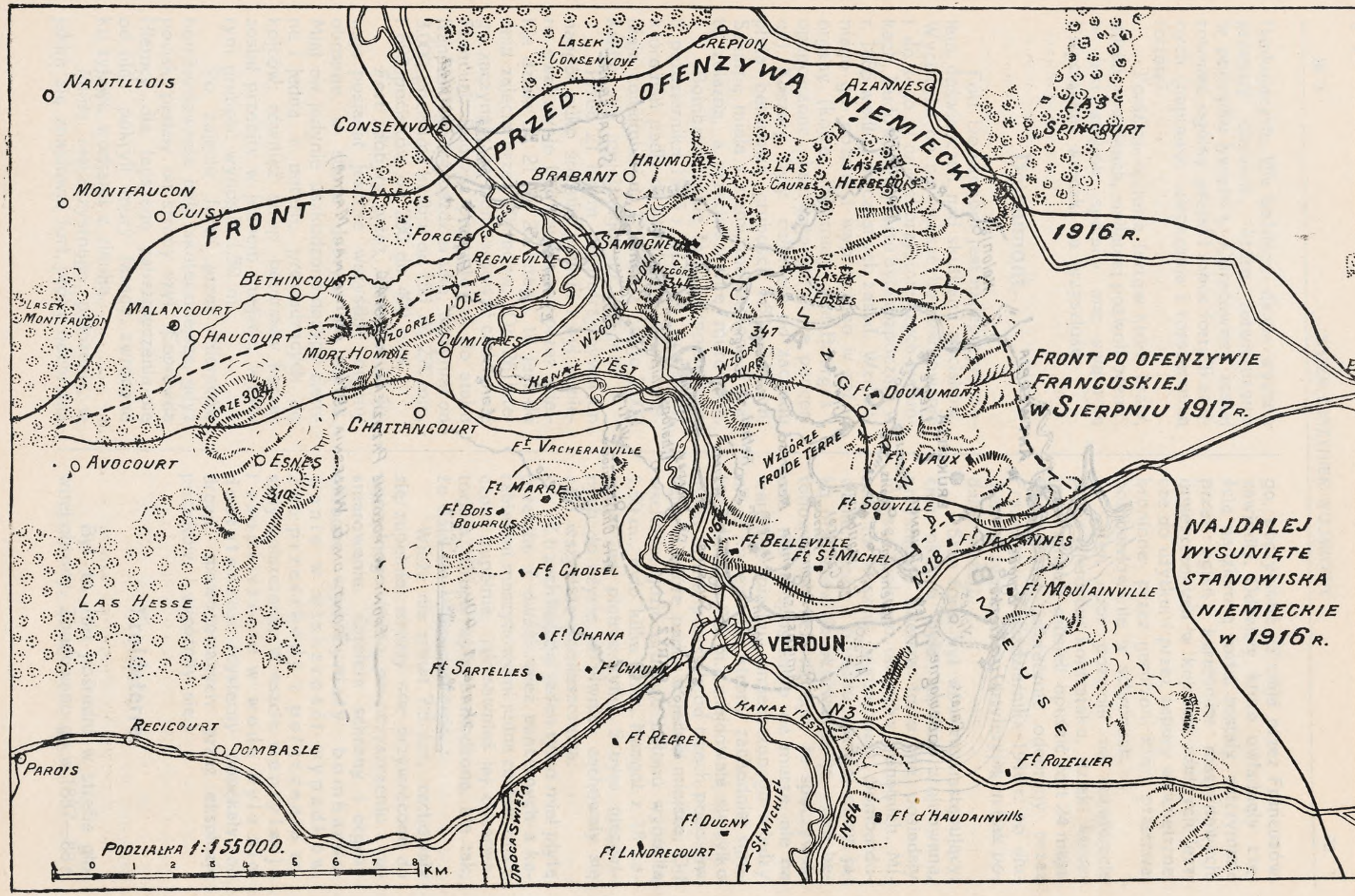
Z trzech kojców jeden tylko miał płytę przebitą. Z dwóch wież pancernych z karabinami maszynowemi jedna została zniszczona zupełnie, jak również jej obserwatorjum, druga była uszkodzona, ale tak, że dała się łatwo naprawić.

Wieże dla armat 7.5 cm. zachowały się zupełnie; zostały one przywrócone do normalnego stanu po oczyszczeniu i nasmarowaniu. Ogółem schrony i organy obronne w y t r z y m a ł y b o m b a r d o w a n i e w w i ę k s z o ś c i w y p a d k ó w. Zato p r z e s z k o d y i p o ł ą c z e n i a zostały zniszczone. Wreszcie w e n t y l a c j a i z a o p a t r z e n i e w w o d ę b y ł o n i e d o s t a t e c z n e (cysterny popękały od drgań, spowodowanych przez eksplozję pocisków, i opróżniły się.)

Froideterre.

Był to fort pośredni w strefie głównej obrony. Zbudowano go w 1887—88 r.


ANTWERPJA
Bruges
Gand
Dunkierka
B
E
L
G
J
A
Calais
Boulogne
Ypres
BRUKSELLA
Lille
Tournai
Liege
Namur
Moza
Valenciennes
Mons
Sambra
Arras
Escaut
Maubeuge
Cambrai
Hirson
Giwet
Peronne
Amiens
St. Quentin
Mezieres
la Fere
Laon
Noyon
Rethel
Aisne
Montmedy
Longwy
REIMS
Soissons
Oise
VERDUN
Marna
Epernay
PARYŻ
Chalons
St. Mihiel
Troyon
Vitry
Fere Champenoise
Sekwana
Toul
Nancy
Metz
LOTARYNGJA
LUXEMBURG
Kolonja
Ren
Koblencja
Mozella
Saara
STRASSBURG
Epinal
Meurthe
Wogezy
Langres
Miluza
Belfort
Bazylea
Skala 1: 4000000
50
100
150 Km
FRONT W POŁOWIE PAŹDZIERNIKA 1914 R.
FRONT DN. 6 WRZEŚNIA 1914 R. (BITWA NAD MARNĄ)


FRONT PRZED OFENZYWĄ NIEMIECKĄ 1916 R.
FRONT PO OFENZYWIE FRANCUSKIEJ W SIERPNIU 1917 R.
NAJDALEJ WYSUNIĘTE STANOWISKA NIEMIECKIE W 1916 R.
VERDUN
MEUSE
Nantillois
Montfaucon
Cuisy
Consenvoye
Lasek Consenvoye
Crepion
Azannes
Las Spincourt
Haumont
Brabant
Las Caures
Lasek Herbebois
Lasek Forges
Forges
Samogneux
Regneville
Bethincourt
Malancourt
Haucourt
Lasek Montfaucon
Wzgórze l'Oie
Mort Homme
Cumières
Wzgórze Talou
Wzgórze 344
347
Wzgórze Poivre
Kanał l'Est
Wzgórze 304
Chattancourt
Avocourt
Esnes
310
Etain
Ft Douaumont
Ft Vaux
Wzgórze Froide Terre
Ft Souville
Ft Vacherauville
Ft Marre
Ft Bois Bourrus
Ft Belleville
Ft St Michel
Ft Tavannes
No 18
No 64
Ft Choisel
Ft Moulainville
Las Hesse
Ft Chana
Ft Sartelles
Ft Chaume
N3
Recicourt
Dombasle
Parois
Ft Regret
Ft Rozellier
Droga Święta
St Michiel
Ft d'Haudainvills
Ft Dugny
Ft Landrecourt
Podziałka 1:155000.
0 1 2 3 4 5 6 7 8 KM.

i wzmocniono w 1902—1905. Nie posiadał on zupełnie betonowych połączeń między poszczególnemi organami.

Od rozpoczęcia ataku podlegał stałemu bombardowaniu. Lokale betonowe doznały jednak tylko powierzchownego uszkodzenia. Główna niedogodność dla obrońców wynikała z braku komunikacji wewnątrz fortu; rowy łącznikowe wciąż były zasypywane, budowa korytarzy podziemnych postępowała powoli z powodu twardego gruntu i braku robotników.

21 czerwca stan fortu był następujący. Druty i kraty żelazne nie istniały, nasypy ziemne były zryte pociskami, ale lokale betonowe i wieże pancerne były nietknięte. Dn. 21 i 22 bombardowanie wzrasta, fort otrzymuje 500 pocisków z czego 100 kalibru od 305—380 mm. Lokale betonowe doznają poważnych szkód, w betonie powstają leje o głębokości koło 70 cm. przyczem część wewnętrzna płyt betonowych się wygina, ale bez przerwania.

23 lipca wszelka łączność jest zniszczona. Gońcy nie mogą utrzymywać łączności z tyłami z powodu ognia zaporowego. Próby osiągnięcia połączenia optycznego nie udają się, jako jedyny środek łączności pozostają jeszcze gołębie pocztowe. O godzinie 8-ej artylerja niemiecka przestaje strzelać. Dowódca fortu spostrzega ze swego obserwatorjum Niemców na wzgórzu Thiaumont-Fleury. Oddziałów francuskich nie widać.

Koło 9-tej obserwatorzy zauważają grupy nieprzyjacielskie, maszerujące na fort od strony Thiaumont. Francuzów wciąż nie widać. Nic nie wstrzymuje marszu przeciwnika.

Koło 9·30 Niemcy podchodzą do podnóża stoku fortu. Dowódca prawej wieży pancernej otrzymuje rozkaz otworzyć ogień kar. maszyn. Wieża się podnosi, lecz nie może się obrócić, gdyż przeszkadzają odłamki betonu i bryły ziemi, pochodzące od rannego bombardowania. W pośpiechu obsługa wywołuje dalsze zacięcia mechanizmu. Niemcy maszerują dalej i okrążają fort.

Koło dziesiątej dowódca daje rozkaz uruchomienia wieży z armatą 7.5 cm. Wznosi się ona z łatwością i oddaje 116 strzałów szrapnelowych, podczas, gdy karabiny maszynowe, wystawione na powierzchnię, strzelają do Niemców, którzy są już w szyi fortu. Część ich pada na miejscu, zaskoczona tym ogniem z fortu, który uważali za zniszczony, reszta chowa się do lejów granatnich.

O godzinie jedenastej wieża z kar. masz. z prawej strony jest naprawiona i rozpoczyna strzelać. Jednocześnie podchodzą oddziały 297 i 106 baonu strzelców, które biorą do niewoli Niemców, ukrytych w lejach i odzyskują teren na 700 m. przed fortem.

Tak więc, mimo bombardowania, garnizon mógł przetrwać w schronach, organy obronne były czynne, obserwatorja nie zostały naruszone. Dzięki temu wstrzymano nieprzyjaciela i uzyskano czas do rozwinięcia przeciwnatarcia, podczas gdy wszelkie umocnienia polowe w pobliżu zostały zrujnowane doszczętnie i musiały być czasowo opuszczone przez obrońców. Oczywista, niektóre urządzenia okazały się niedoskonałemi lub niekompletnemi; osłona od pocisków była zaledwie dostateczna, główne organy były zbyt skupione, a jednocześnie za słabo połączone między sobą; wreszcie brak było komunikacji z tyłem.

Inne forty.

Fort Souville. Należał do drugiej linji obronnej i dlatego nie został należycie umocniony. Koszary forteczne i organy obronne były murowane, brak było obserwatorjów zabezpieczonych od cięższych pocisków. Jedynie magazyn pokryto płytą $2^1/_2$ metrową z betonu, oraz wykopano schrony w skale na 8 m. pod powierzchnią. Ten magazyn i schrony pozwoliły garnizonowi przetrwać w nich okres bombardowania. Atakującą piechotę niemiecką powstrzymano karabinami maszynowemi i ręcznemi granatami i umożliwiono w ten sposób rozwinięcie kontrataku, który oswobodził fort.

Fort Vaux. Został wzięty w maju 1916 r. Garnizon poddał sie, zgnębiony przez pragnienie, bronił się jednak przez 5 dni, mimo, że Niemcy znajdowali się na powierzchni fortu.

WNIOSKI:

Przed przystąpieniem do szczegółowych konkluzyj, możemy odrazu stwierdzić na podstawie tych przykładów, że zdania o bankructwie fortyfikacji, stale wygłaszane na początku wojny, były bezpodstawne.

Niedostatecznie bronione, lub źle umocnione twierdze, które padły w pierwszych dniach wojny, przyczyniły się do powstania poglądu, głoszącego że każde umocnienie stałe, bombardowane przez ciężką artylerję, jest skazane na zagładę. Tymczasem dalszy rozwój wojny wykazał, że odpowiednio użyte forty francuskie drwiły z najcięższej artylerji. Nie licząc małego fortu Thiaumont, wszystkie forty Verdun *są jeszcze dzisiaj zdatne do walki*, Fortyfikacja stała, której znaczenie kwestjonowano podczas pokoju, którą potępiono na początku wojny, zachowała swą wartość podczas najstraszniejszych ataków, nie spotkanych w żadnej wojnie przedtem.

Strona taktyczna.

Powyższe doświadczenia dadzą się streścić w dwóch zdaniach.

1. Zerwanie z systemem zamkniętych twierdz.
2. Traktowanie na przyszłość dzieł fortyfikacji stałej, jako części składowych obszernych rejonów obronnych, zajmowanych w razie potrzeby przez walczące oddziały.

Strona techniczna.

Na budowlach fortów Verdun stwierdzono, że lokale betonowe nie dały dostatecznego zabezpieczenia przed ciężkiemi pociskami, o ile nie były dostatecznie głęboko ukryte, gdyż drgania, powodowane przez wybuchy ciężkich pocisków osłabiały siłę moralną załogi. *)

Korytarze betonowe, łączące ze sobą poszczególne organy forteczne, nie wytrzymały poważnego bombardowania, prawdopodobnie z powodu tego, że ściany ich przedstawiały zbyt małą masę.

Cysterny popękały, jak również kanalizacje doprowadzające wodę; okazało się też, że nie można liczyć na systematyczne transportowanie wody z zewnątrz.

Wentylacja była naogół niedostateczna.

Fortom brakło połączeń z tyłami. Trwałe bombardowanie przerywało połączenia i uniemożliwiało zaopatrywanie garnizonu.

*) Podobnie w 1917 r. we Flandrji Niemcy musieli opuścić nieuszkodzone schrony betonowe z powodu demoralizującego działania pocisków wybuchających ponad głowami.

Organy własnej obrony były w większości wypadków niedość liczne, lub za bardzo widoczne.

Zajęcie górnych, nadziemnych urządzeń fortu nie pociągało za sobą zdobycia go. W maju 1916 r. wojska francuskie były na forcie Douamont, mimo to go nie zdobyły; podobnie Niemcy znajdowali się w ciągu kilku dni na forcie Vaux, podczas gdy Francuzi byli panami urządzeń podziemnych.

Aby zapobiec tym wadom, uznano jeszcze podczas wojny za nieodzowne:

Zbudować pod fortami chodniki dostatecznie głębokie i posiadające dobrą wentylację, których pewne części przynajmniej powinny być ochronione od gazów trujących (zapomocą wciągania powietrza przechodzącego przez warstwę filtrującą).

Wzdłuż tych chodników wydrążyć nisze na lokale dla garnizonu i na magazyny z żywnością i amunicją, punkty opatrunkowe i t. p. oraz zbudować jedną lub więcej studni tak głębokich, żeby mogły dostarczyć wody w każdej potrzebie.

Zbudować dla każdego fortu tunel, wychodzący na teren, znajdujący się poza polem rozstrzału pocisków skierowanych na fort.

Powyższe środki pozwalają na *podziemną obronę* fortu.

W celu ułatwienia *obrony nadziemnej* fortu i przystępów do niego, postanowiono zbudować na zewnątrz, poza strefą bombardowania, stanowiska betonowe, opancerzone, lub nawet odkryte, dla karabinów maszynowych. Schrony te winny być połączone pod ziemią z głównemi chodnikami.

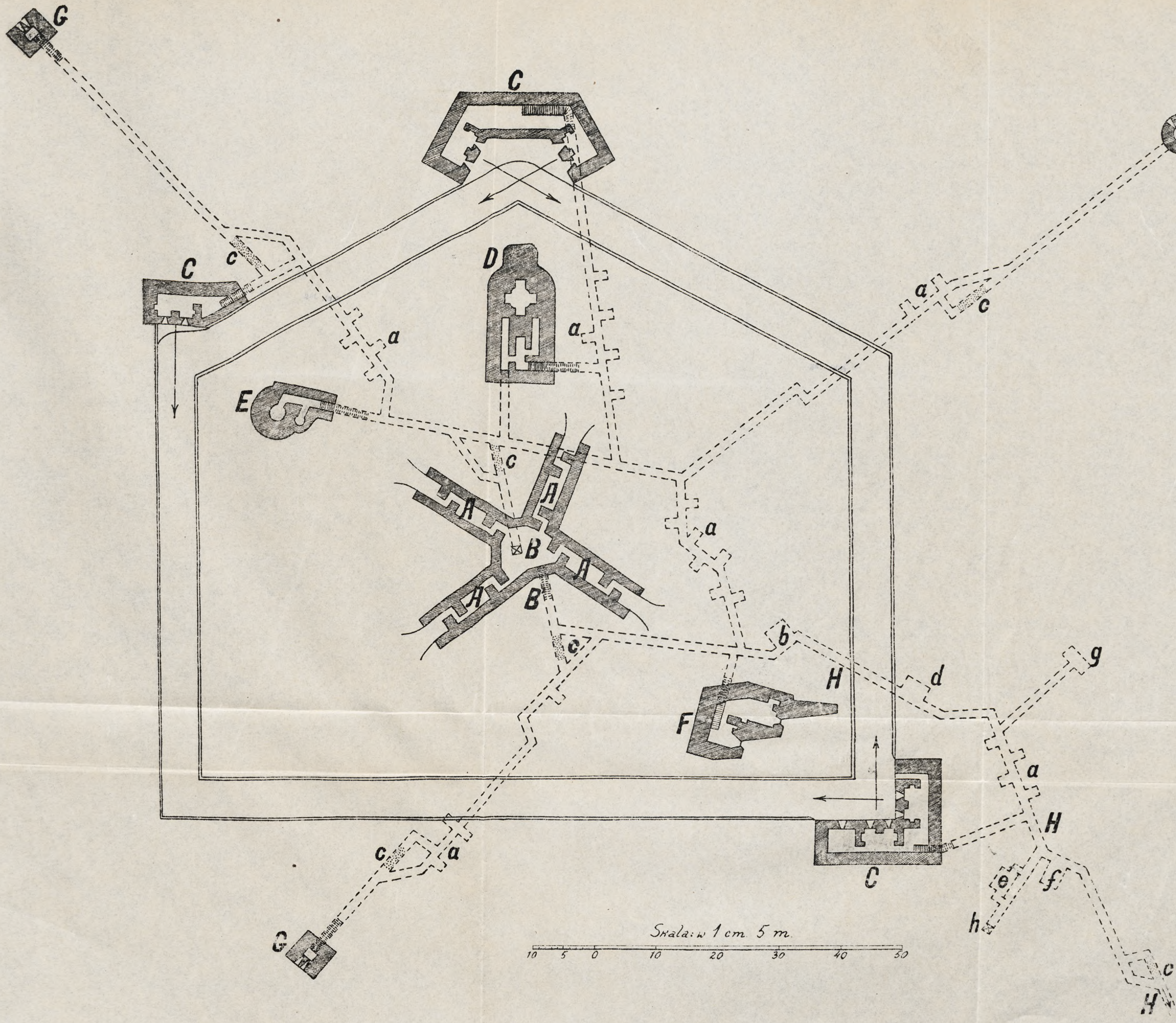
Załączony szkic przedstawia schemat przebudowy fortu w myśl instrukcii II Armji z dn. 6 sierpnia 1916 r.

Obrona fortu dzieli się na:
Obronę nadziemną,
Obronę zejść do chodników,
Obronę podziemną (chodników).

Pełnienie przez fort roli czynnej umożliwiają wieże pancerne, podwalnie flankujące („de Bourges“) *i wyrzucone po za fort stanowiska kar. masz.*, te ostatnie nawet wówczas, kiedy obsada fortu jest zajęta odpieraniem szturmu nieprzyjacielskiego.

Oznaczenia.

A. Wejście do chodników, zaopatrzone w załamania (chicanes) pozwalające na


G
C
G
C
c
a
a
c
D
a
a
E
c
A
A
B
A
A
B
a
b
c
H
d
g
F
C
a
H
c
a
e
f
h
G
Skala: w 1 cm. 5 m.
10 5 0 10 20 30 40 50
c
H

Bibl. Jag.

obronę krok za krokiem cofającej się załodze.

B. Szyb, lub schody, prowadzące do chodników.

C. Kojce, flankujące rowy forteczne.

D. Wieża pancerna dla arm. 75 mm.

E. „ „ „ kar. masz. i post. obserwac.

F. Podwalnia flankująca przestrzeń między fortami, typu „de Bourges" (Traditor).



Fort Douaumont
Zdjęcie z aeroplanu w maju 1916 r.

G. Stan. kar. masz. wyrzucone poza fort.

H. Tunel prowadzący do rowu łącznikowego na tyłach.

a) Schrony.
b) Stanowisko dowódcy.
c) Załamania (chicanes).
d) Punkt opatrunk.
e) Motory.
f) Kuchnie.
g) Latryna.
h) Studnia.

NOWE DROGI FORTYFIKACJI STAŁEJ.

Zorganizowanie pasów obronnych, w których twierdze mają grać rolę wielkich środowisk oporu powinno się odbywać według zasad t. zw. fortyfikacji polowej. W czasie pokoju należy uskutecznić tylko te roboty, których nie można szybko wykonać po wybuchu wojny. Będą do nich należały główne stanowiska obserwacyjne, schrony i podwalnie dla organów flankujących (kar. maszynowych, armat) główne połączenia podziemne, jak również sieć dróg bitych i kolejowych.

Okopów i przeszkód nie należy wykonywać zawczasu, wystarczy jedynie

opracować ich narys i wyznaczyć go w trwały sposób w terenie. *)

Materjał jednak, potrzebny do ich zbudowania, należy przygotować w pobliżu.

W czasie wojny okazało się, że żadna przeszkoda sztuczna (rowy, druty kolczaste) nie wytrzyma długotrwałego ognia artylerji. Przeszkody te były skutecznemi jedynie przeciw niespodziankom; ponadto pod koniec wojny pojawił się nowy środek walki w postaci tanków, które pozwalają bez przygotowania artyleryjskiego przekraczać druty kolczaste. Rowy stanowią przeszkody dla tanków, ale pod warunkiem, że zewnętrzny brzeg (przeciwszkarpa) będzie dość silny, żeby się oprzeć burzącemu ogniowi artyleryjskiemu, co znów prowadzi do bardzo kosztownych robót betonowych.



Rowy fortu Vaux.
10 czerwca 1916 r.

*) Nasze doświadczenia wykazały, że linja drutów i okopów jest bardzo trudna do utrzymania przez dłuższy czas. Okopy się zawalają, drut się niszczy i zostaje rozkradany przez mieszkańców. Roboty konserwacyjne i dozór wymagają znacznego personelu. Wreszcie duży pas ziemi, zajęty przez nie, leży odłogiem.

Widać z tego, że w przyszłości nabierze wielkiego znaczenia osłanianie pozycyj zapomocą naturalnych przeszkód przeciwtankowych, jakiemi są rzeki, bagna etc.

Wojna światowa dowiodła, że organy fortyfikacji stałej wytrzymały na ogół ogień ciężkiej artylerji, ale wytrzymały z ledwością, nie zostawiając żadnej rezerwy dla cięższych pocisków.

Dadzą się pomyśleć wprawdzie budowle bardziej wytrzymałe, mają one jednak wielkie wady, mianowicie posiadają zbyt duże rozmiary i są nadzwyczaj kosztowne, i należy się jeszcze zapytać, czy będą one wystarczające przeciw nowym pociskom, np. 52 mm. lub większym które mogą dopiero powstać w przyszłości.

Niektóre organy, jak schrony mieszkalne, magazyny, maszyny etc., mogą być dostatecznie ochronione przez umieszczenie ich na odpowiedniej głębokości, jednak wiele innych (podwalnie dla karabinów i armat flankujących, obserwatorja, schrony dla obsługi i. t. d.) będą musiały zawsze znajdować się na powierzchni ziemi.

To też musimy uciec się do innych środków, których znaczenie zostało należycie ocenione podczas tej wojny. Są niemi *maskowanie i rozrzucenie.*

Na maskowanie nie można zbyt liczyć dla urządzeń zbudowanych podczas pokoju, które trudno ukryć przed wywiadem szpiegowskim. W każdym razie utrudni ono znacznie wstrzelanie się przeciwnika, gdy będzie umiejętnie zastosowane.

Jednym z najlepszych środków zabezpieczenia organów obronnych jest rozrzucenie ich na dużej przestrzeni. Teoretyczna odległość między niemi winna być taka, żeby ogień skierowany na jeden, nie raził drugiego.

I ono jednak ma granice, których nie można przekroczyć, gdyż wymaga zwiększenia personelu i środków obronnych, podczas gdy zadaniem wszelkiej fortyfikacji jest ekonomja sił t. j. dążenie do zapewnienia obrony przy jaknajmniejszej ilości ludzi i materjałów. Podobnie warunki dobrego kierownictwa wymagają, żeby oddziały obronne były ugrupowane na przestrzeni, na której można zapewnić w sposób wystarczający łączność pomiędzy niemi.

Jest jeszcze jeden czynnik, którego nie można pominąć milczeniem, jest nim *siła moralna obrońców,* bez której najlepsze środki nie mają żadnej wartości.

UWAGI O WZORACH DO OBLICZANIA NABOI AMUNICJI MINERSKIEJ.

Por Jabłoński.

(dokończenie).

Wysadzanie murów ładunkami wydłużonemi.

Przy rozpatrywaniu sposobu wysadzania murów, odrazu widać podobieństwo wzoru austryjackiego i niemieckiego. Nie tylko same wzory są identyczne, lecz również i wielkości spółczynników uszczelnienia i wytrzymałości muru. W toku dalszego rozważania będę mówił tylko o wzorze austr. rozumiejąc pod tem i niem.

Wzór ten jest następujący:

$$N\ kg. = 0\ m^2.\ w.\ u.$$

(N — nabój w kilogramach, 0 — linja najmniejszego oporu w metrach, w — spółczynnik wytrzymałości, który zależy od rodzaju materjału i również od grubości warstwy, podlegającej przebiciu, u — spółczynnik uszczelnienia.)

"w" dla muru waha się w granicach następujących:

Przy $0 < 1\ m.$ $w = 5$
„ $1\ m. \leq 0 < 1{,}5\ m.$ $w = 4$
„ $1{,}5m. \leq 0 < 2\ m.$ $w = 3{,}5$
„ $2\ m. \leq 0$ $w = 3.$

"u" waha się od 6 do 1 i zależy od większego lub mniejszego uszczelnienia.

Wzór austr. jest bardzo prosty i wygodny, wymaga jednak zapamiętania poszczególnych wielkości "w" i "u", lub też posiłkowania się regulaminem.

Przepisy austr. i niemieckie zastrzegają, że ładunki wydłużone przy wysadzaniu murów mogą być używane jedynie przy stosunkowo niewielkich grubośaiach, i ze względu na zbyt duże zużycie amunicji, nie wyznaczając jednakże granicy tej grubości.

Francuskie wzory wysadzania murów przy pomocy ładunków wydłużonych różnią się zasadniczo od opisanego wyżej. Przepisy francuskie ustalają, że ładunkami wydłużonemi, wolnoprzyłożonemi można przebijać mury do 0,6 mtr. grubości, a ładunkami wydłużonemi, umieszczonemi w wyżłobieniach - do 1.5 metra. Przy większych grubościach należy używać ładunków skupionych. Wzór francuski dla ładunku wydłużonego, wolnoprzyłożonego (grubość muru do 0,6 m.) jest następujacy:

$$N\ kg. = 10.O\ m^2 \quad (I)$$

(N—nabój w *kg.*, O—l. n. o. w metrach)

Krzywą Nr.1 Fr. wykreśloną na podstawie tego wzoru, przedstawia rysunek 4ty.

W tych samych warunkach, t. j. dla ładunków wolnoprzyłożonych ($u=4{,}5, w=5$) wzór austr. daje wielkości znacznie większe, którym odpowiada krzywa Nr. 1.A

Dla ładunków wydłużonych, umieszczonych w wyżłobieniu, wzór francuski ma formę:

$$N\ kg = 5.O\ m^2 \quad (II)$$

(N i O odpowiednio w kg. i metrach)

Odpowiada mu krzywa Nr. 2 Fr.

W tym wypadku t. j. dla ładunku umieszczonego w wyżłobieniu nieuszczelnionem, spółczynnik uszczelnienia według reg. austr. równa się 2, a odpowiednią krzywą będzie krzywa Nr. 2. A. (Krzywa nie jest ciągłą z tego powodu, że dla murów grubszych od 1 m. „w" zmienia się z 5-ciu na 4.).

Wzory te nie dają się uzgodnić. Sądze jednak, że przy korzystaniu z amunicji francuskiej, można nie używać wzorów francuskich I i II, które są niepraktyczne dla nas, gdyż zasady, na których się opierają różnią się zupełnie od tych, któremi się kierowano przy układaniu regulaminu austr. co znacznie utrudnia ich zapamiętanie.

Mnożąc wzór austr. przez 5, otrzymamy: $5.O\ m^2$ w. u. 15, wielkość ta przedstawia z nieznaczną nadwyżką liczbę petard zgodnie z wzorami francuskiemi, jak to ilustruje tablica porównawcza Nr. 4. (Na wagę wypada to jednak mniej, niż ze wzoru austr.).

Tablica porównawcza № 4.

g-linja najmn. oporu	LP ze wzoru franc. I		LP z propon. wzoru (K) u=4,5	Różnica w LP między wzorami K i I	LP ze wzoru franc. II		LP z propon. wzoru (K) u=2	Różnica w LP między wzorami K i II
0,2	3	w = 5	5	2	2	w = 5	2	0
0,3	7		11	4	4		5	1
0,4	12		18	6	6		8	2
0,5	19		29	10	10		13	3
0,6	27		41	14	14		18	4
0,7					19		25	6
0,8					24		32	8
0,9					30		41	11
1,0					38	w = 4	40	2
1,1					45		49	4
1,2					54		58	4
1,3					63		68	5
1,4					73		79	6
1,5					84		90	6

Proponuję więc we wszystkich wypadkach, gdy wysadzamy mury francuskiemi ładunkami wydłużonemi, obliczać amunicję według wzoru:

$$LP = 5.O\, m^2\, w.\, u$$

biorąc wielkości „O", „w" i „u" według regulaminu austr.

Otrzymujemy więc ostatecznie dwa wzory:

1) dla amunicji austr., niem. i ros.

$$N\, kg = O\, m.^2\, w.\, u. \qquad (J)$$

2) dla amunicji francuskiej

$$LP = 5.O\, m.^2\, w.\, u. \qquad (K)$$

Proponuję przytem oznaczać linję najmniejszego oporu nie przez „O", ponieważ łatwą ją wówczas splątać z zerem, lecz przez „G" (grubość muru, grubość warstwy ziemi i t. d.).

W regulaminie powinno być umieszczone ograniczenie co do stosowania ładunków wydłużonych tylko do murów cieńszych od 1,5 metra.

Wysadzanie murów zapomocą ładunków skupionych.

Przechodzę teraz do ostatniego działu, który nam pozostał do rozpatrzenia, mianowicie do wysadzania murów ładunkami skupionemi amunicji kruszącej (mówiąc o amunicji francuskiej, mam na myśli melinit).

Ustalenie ścisłej i praktycznie dogodnej zależności pomiędzy wzorami austrjackiemi i francuskiemi jest w danym wypadku równie trudne, jak przy ładunkach wydłużonych.

Regulamin austrjacki podaje jeden wzór ogólny, w którym zmieniamy, zależnie od warunków, spółczynniki uszczelnienia i wytrzymałości. Daje on oficerowi saperowi dużą swobodę wyboru tego lub innego sposobu wysadzania.

Wzorów francuskich jest 4. Każdy z nich odpowiada pewnym określonym warunkom. Przepisy francuskie ograniczają w pewnym stopniu oficera w wyborze sposobu wysadzania, podając dla określonych wypadków specjalne sposoby wysądzania i odpowiednie wzory.

Wzór austrjacki dla ładunków skupionych ma postać:

$$N\, kg = G\, m^3\, w.\, u. \qquad (L)$$

(G, w i u mają to samo znaczenie, co przy ładunkach wydłużonych.

Wzory francuskie (przy grubości muru mniejszej od 1, 5 m.) są następujące.

1) Ładunek należy według regulaminu wpuszczać całkowicie do muru; stosuje się wówczas wzór:

$$N\, kg = 5\, G\, m^3$$

Odpowiednią krzywą przedstawia № 1 Fr. na rys. 5. W tych warunkach spółczynniki wzoru austrjackiego będą: w = 5, względnie 4 i u = 2, a krzywą przedstawia № 1. A.

2) W razie ograniczenia się do zakopania ładunku koło fundamentu, trzeba ilość powyższą podwoić, czyli otrzymamy:

$$N\, kg = 10\, G\, m^3$$

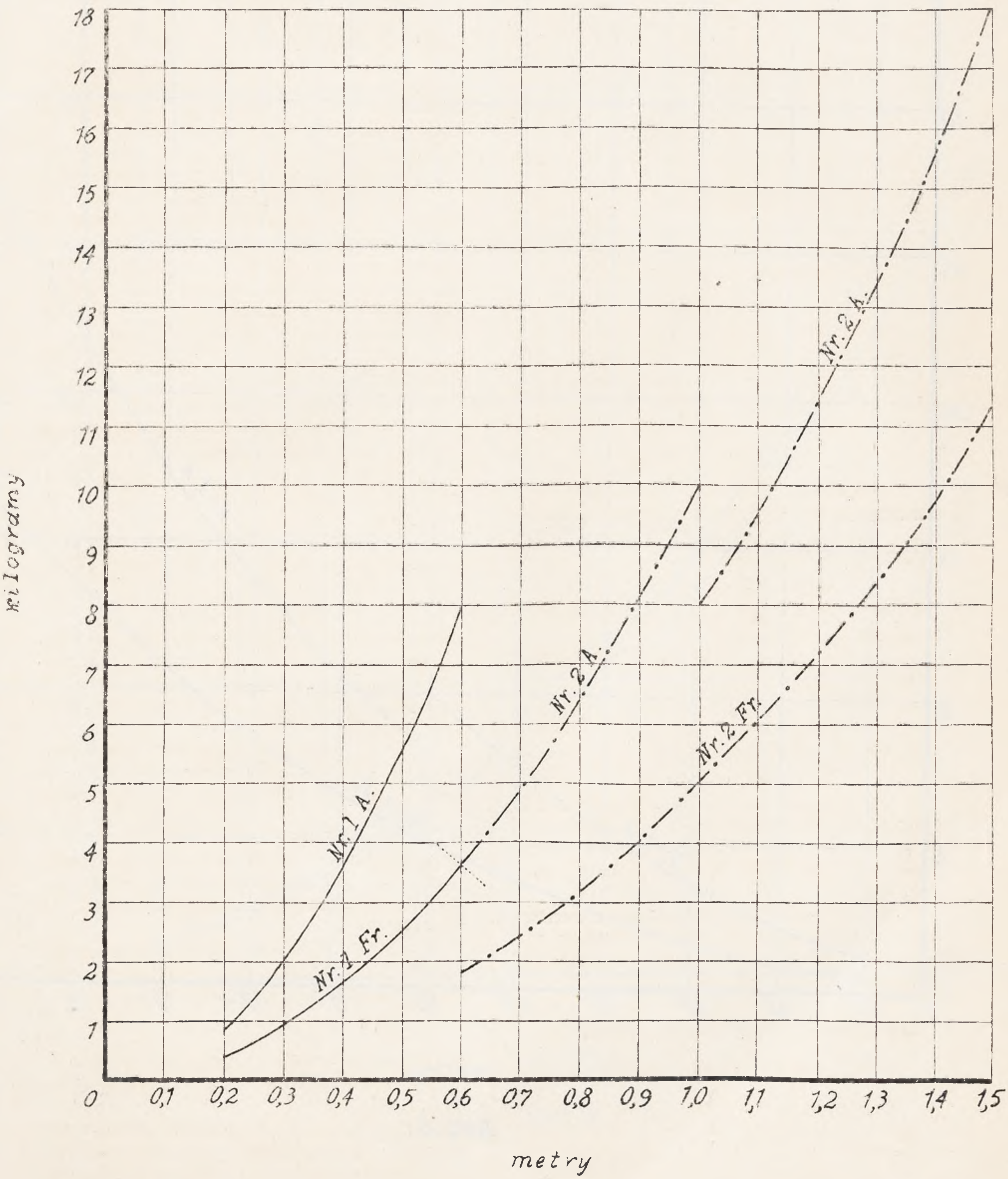
W regulaminie austrjackim w tym wypadku w = 5 względnie 4 i u = 2, 25. Odpowiednie krzywe przedstawia № 2 na rysunku 6.

3) Przy ułożeniu ładunku koło muru należy ilość otrzymaną z wzoru zasadniczego zwiększyć dziesięciokrotnie:

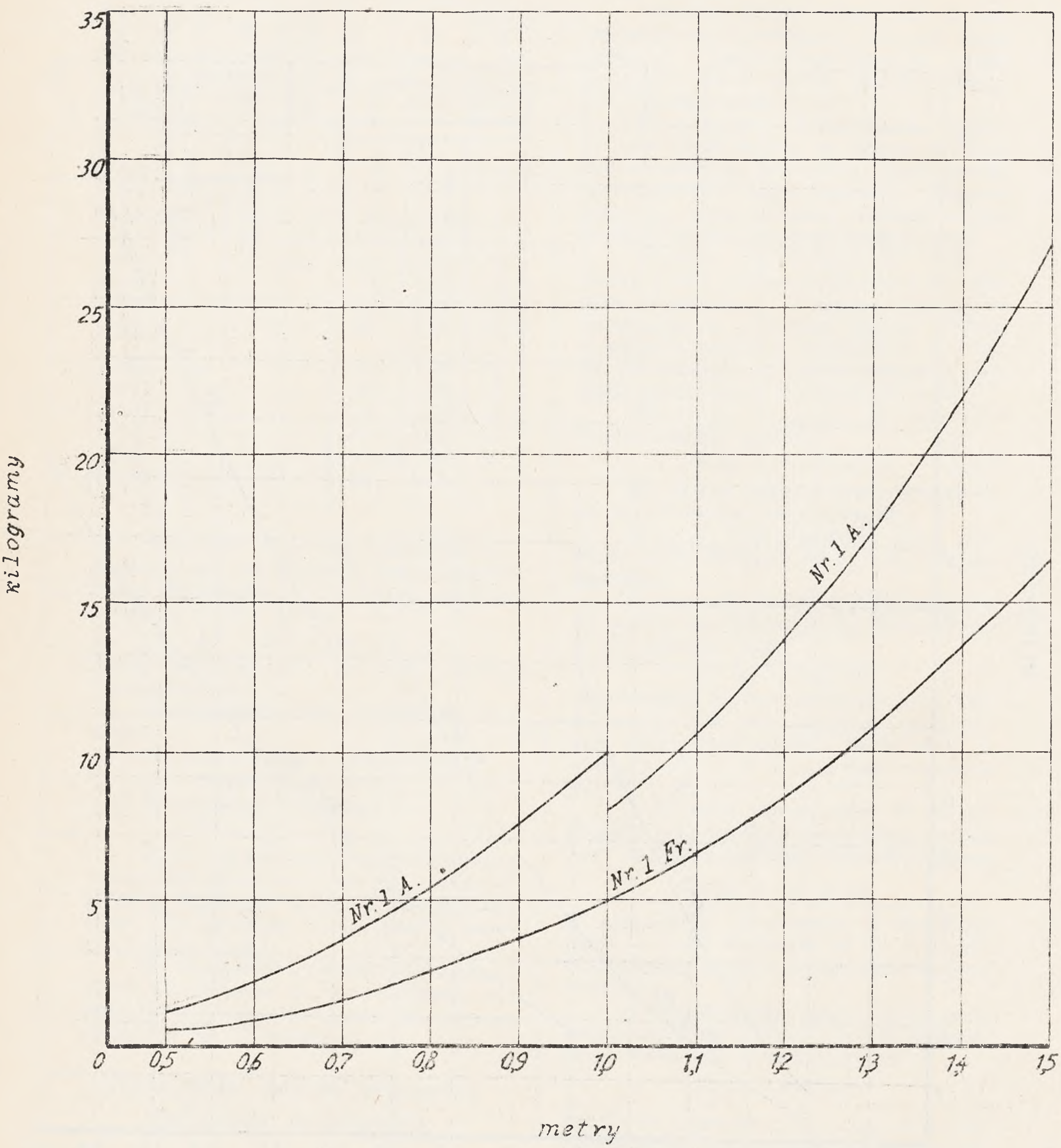
$$N\, kg = 50\, G\, m^3$$

Regulamin austrjacki przewiduje tu: u = 6. Odpowiednie krzywe (№ 3) znajdują się na rysunku 7.

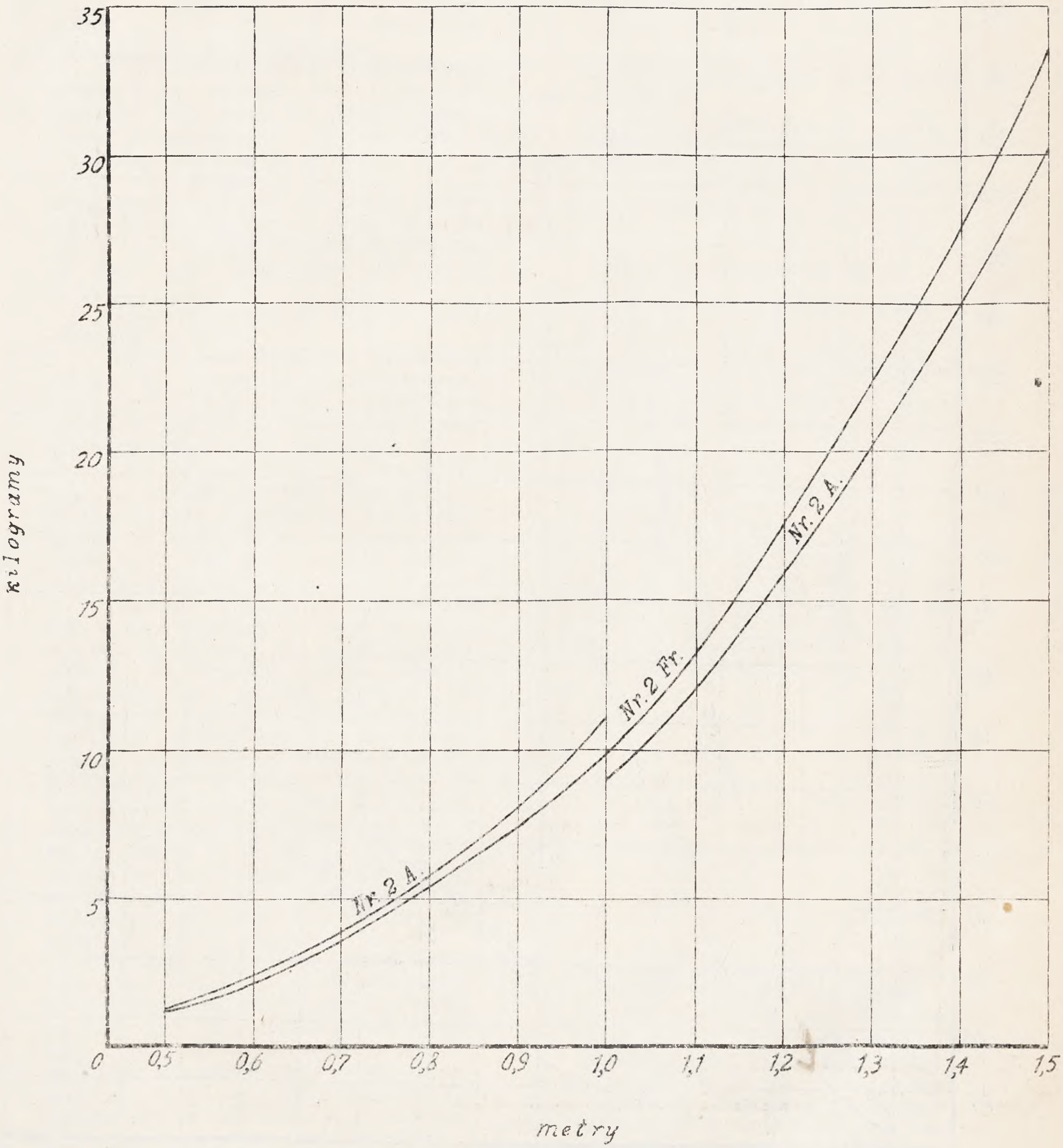
4) Przepisy francuskie pozwalają również na stosowanie przy grubościach mniejszych od 1, 5 m., wzoru następują


kilogramy
metry
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
0,9
1,0
1,1
1,2
1,3
1,4
1,5
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
Nr. 1 A.
Nr. 1 Fr.
Nr. 2 A.
Nr. 2 A.
Nr. 2 Fr.

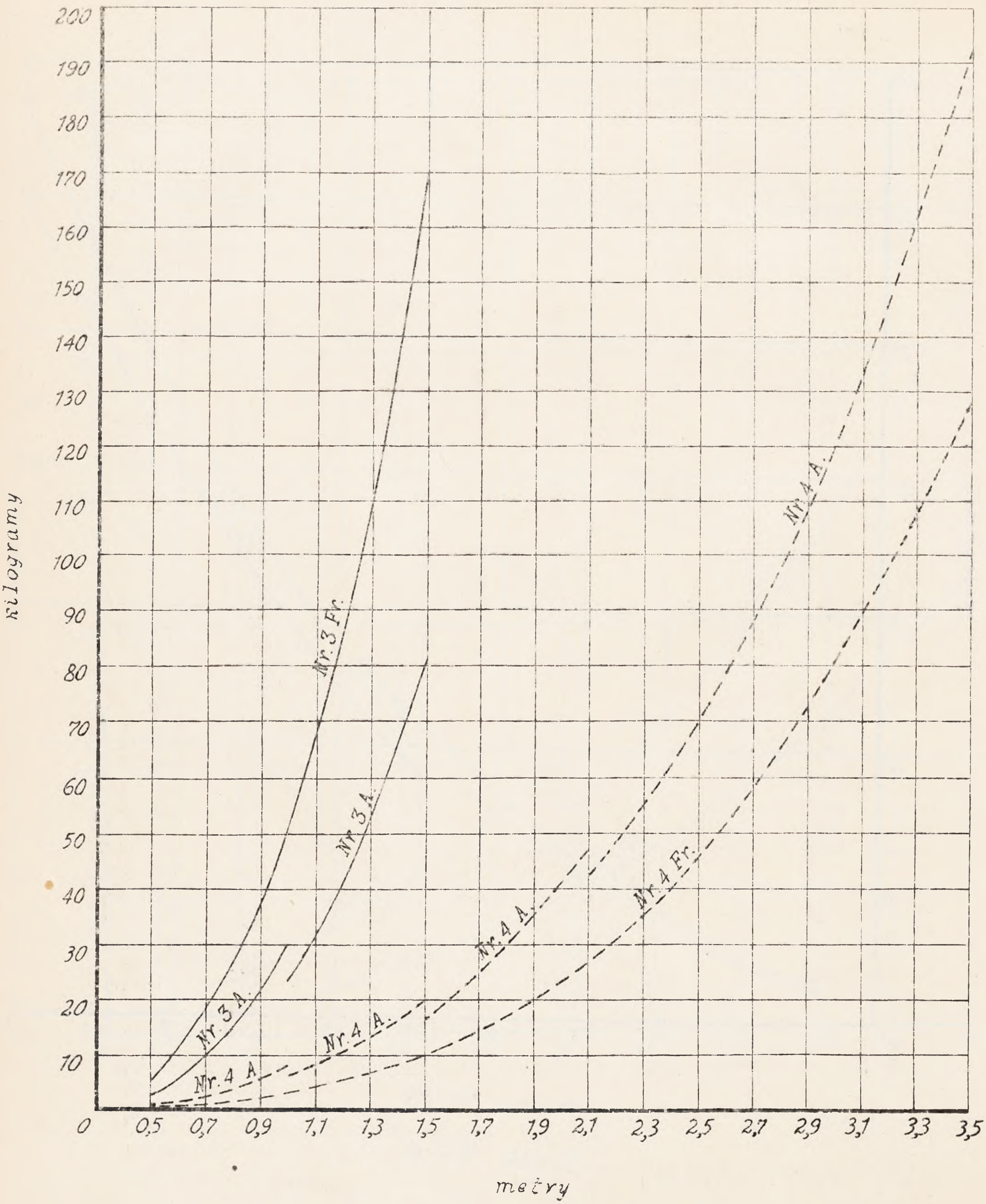
RYS. 4.


kilogramy
35
30
25
20
15
10
5
0
0,5
0,6
0,7
0,8
0,9
1,0
1,1
1,2
1,3
1,4
1,5
Nr. 1 A.
Nr. 1 A.
Nr. 1 Fr.
metry

RYS. 5.


35
30
25
20
15
10
5
0
0,5
0,6
0,7
0,8
0,9
1,0
1,1
1,2
1,3
1,4
1,5
kilogramy
metry
Nr. 2 A.
Nr. 2 Fr.
Nr. 2 A.

RYS. 6.


200
190
180
170
160
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0,5
0,7
0,9
1,1
1,3
1,5
1,7
1,9
2,1
2,3
2,5
2,7
2,9
3,1
3,3
3,5
kilogramy
metry
Nr. 3 Fr.
Nr. 3 A.
Nr. 3 A.
Nr. 4 A.
Nr. 4 A.
Nr. 4 A.
Nr. 4 A.
Nr. 4 Fr.

RYS. 7.

cego, który jest regulaminowym dla grubości większych od 1, 5 m.

$$N\ kg = {}^3/_4\ g\ G\ m^3$$

(gdzie g jest spółczynnikiem wytrzymałości, różnym od austrjackiego).

Ładunki winny być w tym wypadku umieszczane wewnątrz muru, o ile możności w środku; mogą być również umieszczane w fundamentach, lub pod niemi.

Wzór ten powstał ze wzoru

$$N\ kg = g\ G\ m^3$$

wyprowadzonego dla skupionych ładunków prochowych przez pomnożenie go przez $^3/_4$. Dla tego sposobu wysadzania w reg. austr. odpowiada spółczynnik u = 1, 5.

Odpowiednie krzywe (№ 4) są przedstawione na rys. 6.

Ostatni wzòr francuski, najbardziej ogólny, nie da się przyjąć za podstawę, gdyż jest związany z pewnym określonym sposobem umieszczania ładunków, ponadto wprowadza nowy spółczynnik „g".

Ciekawą jest rzeczą to, że, jak to widać z wyników, pierwszy wzór francuski daje ładunki mniejsze od odpowiadającego mu austrjackiego, drugi nieco większe, trzeci dwa razy większe, czwarty znów mniejsze mniej więcej o jedną trzecią.

Ponieważ spółczynniki uszczelnienia we wzorze austrjackim równe są odpowiednio 2, 2,5; 6 i 1,5, widać, że przy dobrem uszczelnieniu zużycie amunicji francuskiej jest znacznie mniejsze, niż austrjackiej; przy zmniejszaniu zaś uszczelnienia wielkości ładunków francuskich rosną znacznie szybciej, niżeli austrjackich. Przypuszczam, że wzory francuskie dla tych wypadków nie są dość ścisłe i prowadzą do znacznego przeładowania amunicją. Sądzę, że można to sobie wytłumaczyć pewną niechęcią (słuszną zresztą) do stosowania tego rodzaju wybuchów w praktyce, gdyż regulamin francuski tylko krótko o nich wspomina.

Uważam, że podane wyżej wzory francuskie są niewygodne do stosowania ich w praktyce minerskiej, ponieważ wprowadzają zbyt dużo chaotycznych czynników. Dalszą ich niedogodnością jest to, że podają ładunek w kilogramach, ponieważ zaś ładunki przy wysadzaniu murów bywają zwykle dość duże, więc przeliczanie ich na ilość petard jest kłopotliwe. Przypuszczam więc, że daleko prościej będzie obliczać odrazu liczbę petard francuskich, mnożąc wygodny wzòr austrjacki przez d o d a t k o w y s p ó ł c z y n n i k n, dla którego proponuję przyjąć następujące wartości:

przy u = 1.5 i 2 n = 5
„ u = 2.25 n = 8
„ u = 6 n = 16

Ogólnie proponowany wzór będzie się przedstawiał:

$$LP = G\ m^3\ w.\ u.\ n \qquad (M)$$

Stosując ten wzór otrzymujemy przeważnie pewną przewyżkę liczby petard w porównaniu z cyframi z wzorów francuskich, co ilustruje tablica porównawcza N⁰ 5.

Tablica porównawcza № 5.

Linja najmn. oporu w metr.	L. p. ze wzoru franc. 5. G³	L. p. ze wzoru propon. G³ w. u. 5	L. p. ze wzoru franc. 10. G³	L. p. ze wzoru propon. G³ w. u. 8	L. p. ze wzoru franc. 50. G³	L. p. ze wzoru propon. G³ w. u. 16	L. p. ze wzoru franc. ³/₄ g. G.³	L. p. ze wzoru propon. G³ w. u. 5
0,5	5	7	10	12	47	61	3	5
0,6	8	11	11	19	80	104	4	8
0,8	19	26	38	47	190	240	9	19
1,0	38	40	72	72	371	384	22	30
1,2	61	69	122	128	637	658	42	50
1,4	103	110	206	200	1008	1056	61	80
1,5	125	135	250	240	1245	1296		
1,6							91	110
1,8							133	155
2,0							175	210
2,2							243	240
2,4							303	310
2,6							402	394
2,8							500	495
3,0							614	610
3,2							743	740
3,4							894	885
3,5							1061	1055

Rozwiązania proponowane dla ładunków amunicji francuskiej wydłużonych i skupionych pozostawiają dużo do życzenia, lepsze jednak nie dają się ustalić.

Sądzę, że mogą być one umieszczone w przepisach w formie uwagi na wypadek posiłkowania się amunicją francuską. Będą, bowiem, w każdym razie znacznie prostsze od wzorów francuskich i dadzą się łatwiej zapamiętać, wiążąc się z podstawowym wzorem austrjackim.

Rozpoznanie fortyfikacji niemieckich na odcinku pozycji między Roye i Oise.

Przełumaczył i zaopatrzył uwagami por. Biesiekierski.

(ciąg dalszy).

Rozdział II.

SZCZEGÓŁY UMOCNIEŃ W TERENIE NIERÓWNYM.

Jako przykład fortyfikacji w terenie nierównym, może służyć pozycja Plemontu, na południe od Lassigny. Pozycja ta jest godna uwagi ze względu na swą naturalną siłę, dzięki której stała się potężnym bastjonem niemieckiej organizacji obronnej.

Zalety pozycji.

Górowanie nad nieprzyjacielskiemi stanowiskami. Płaskowzgórze Plemontu ma bardzo dobre pole widzenia na zachód, na całość dawnych pozycyj francuskich, co pozwoliło Niemcom stworzyć szereg dobrych stanowisk obserwacyjnych, ułatwiających celne ostrzeliwanie pozycyj, bateryj, dróg i obozowisk.

Obserwacja z płaskowzgórza Plemontu jest szczególnie rozległa w kierunku Canny, Gury i Elincourt.

Wybitne zalety tych stanowisk obserwacyjnych zostały wykorzystane przez Niemców, którzy umieścili w pobliżu całe gniazda bateryj; baterje te, umieszczone za Plemontem, korzystały w dużej mierze z zasłon naturalnych.

Flankowanie fortyfikacyj niemieckich. Przez swój wydatny występ na zachód, oraz znaczną wysokość, pozycja Plemontu flankowała całość fortyfikacji szczególnie skutecznie i daleko. *)

Ogólna charakterystyka pozycji.

Posiadanie wzgórza Plemontu było uważane za bardzo ważne przez Niemców, którzy otoczyli je trzema linjami obronnemi, wysuwając pierwszą do stóp wzgórza, na skraj lasu.

*) Pozycja Plemontu daje charakterystyczny przykład użycia artylerji jako broni flankującej.

Wyżej znajdują się ponadto dwie linje w dawnym kamieniołomie, tworząc śródszaniec.

Całokształt fortyfikacji dopełnia równoległa, przeprowadzona na przeciwzboczu, mająca za zadanie zatrzymać nieprzyjaciela, w razie gdyby ten, mimo stanowisk ryglowych i śródszańców, dotarł do wierzchołka wzgórza.

Szczegóły fortyfikacji.

a) Rowy strzeleckie.

Równoległa pierwsza, główna (№ 1) jest, jak mówiliśmy, umieszczona na skraju lasu; obrona flankowa jest zapewniona w zupełności bądź to przez samą równoległą, bądź to przez oddzielne stanowiska i odcinki rowów, wysunięte naprzód, które wykorzystują o ile możności lasy, jako zakrycia.

Równoległa posiłków, (№ 2) umieszczona o 100 m. w tyle za poprzednią, jest z nią połączona licznemi głębokiemi rowami łącznikowemi o dużej ilości schronów podkopowych. Równoległa ta nie jest tak kompletnie rozbudowana, jak poprzednia.

T. zw. Równoległa śródszańców (2 linje rowów, № 3). Równoległą tę z sąsiedniemi łączą nieliczne rowy łącznikowe, które, jako umieszczone na zboczu, wymagały dużej przezorności przy budowie, ze względu na ukrycie. W miejscach szczególnie wystawionych na obserwację, dali im Niemcy głębokość dochodzącą do 3 m. i, bez względu na wynikłe stąd trudności w ruchu, szerokość na dnie miejscami zmniejszoną do 0,50 m.

Śródszaniec o którym była powyżej mowa jest utworzony przez 2 linje rowów strzel., z których jedna obejmuje drugą.

Rowy te są zbudowane w najprostszy sposób, na brzegu starych kamieniołomów, których narys starano się zachować, by nie ściągać uwagi nieprzyjaciela; zresztą są bardzo starannie zamaskowane


Plémont
la Papotiére
Strumyk de la Perche
L. du Perroquet
L. du Pinson
Las de Plemont
OKOPY
FRANCUSKIE
L. du Pelican
Las des Pigeons
Las de la Mairie
Strumień la Broyette
Str. la Broyette
Las de la Plaine
Skala: w 1 cm. 50 m.
Obozowiska
Schrony
Punkty obserwacyjne P.O.
Stanowiska baterji
Karabiny maszynowe K.M.
Miotacze granatów M.G.
równoległe zachowane
opuszczone
druty kolczaste
prostopadłe główne
podrzędne
linje telefoniczne

rnchem, a ponieważ w wielu miejscach zaplecze nie istnieje, więc są bardzo mało widoczne. Dwa głębokie rowy łącznikowe umożliwiają w ostateczności odstąpienie w tył do równoległej na przeciwzboczu. Między temi linjami umieszczono oddzielne odcinki rowów strzeleckich i stanowisko obserwacyjne, oraz wybudowano schrony w istniejących już jamach kamieniołomów.

Równoległa na przeciwzboczu (№ 4) służy jednocześnie jako linja zakryć artyleryjskich i zdaje się być dość niedawnej budowy.

b) Stanowiska bombo-miotaczy.

Na zboczach Plemontu od strony nieprzyjaciela znaleziono kilka stanowisk bombo-miotaczy w schronach. Strop schronów jest przeważnie utworzony z 3 lub 4 warstw grubych okrąglaków, pokrytych warstwą 0,50 m. kamieni. Każde stanowisko łączy się z chodnikami, chroniącemi obsługę i materjał.

Stanowiska są dobrze zamaskowane i w czasie zwiedzania wiele z nich odkryto dopiero po przybyciu na miejsce.

c) Schrony.

Pozycja zawiera wiele schronów, zbudowanych bądź to w kamieniołomach, bądź to na zboczu w tyle pozycji. Można je sprowadzić do następujących głównych typów.

Typ ze stropem z okrąglaków, z 4 lub 5 warstw, w rowach pierwszej linji i w kamieniołomach.

Schrony podkopane, zabezpieczone warstwą ziemi grubości do 10 m. w dalszych linjach.

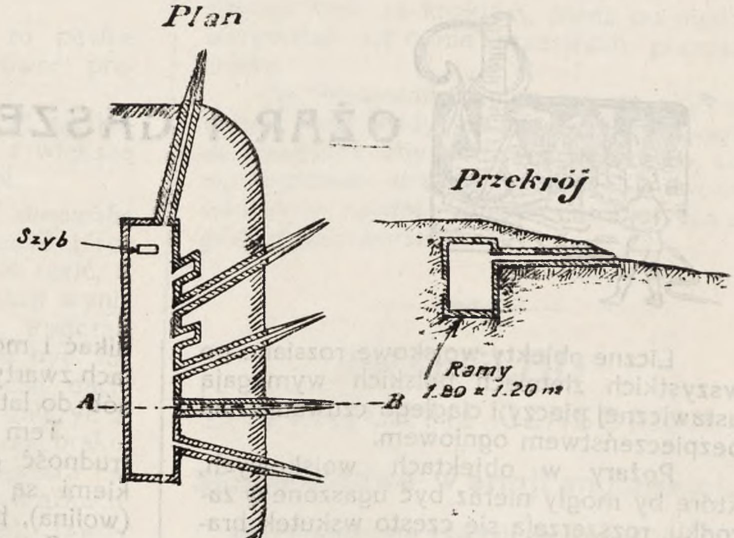
Schrony podziemne w głębokich kamieniołomach.

d) Komunikacje podziemne.

Bogata sieć komunikacji podziemnych na głębokości 10—15 m., doprowadzających ku tyłowi, znajduje się w trakcie budowy. Sieć ta zawierała całą serję chodników prawie że poziomych, o ogólnej długości kilkuset metrów, z wyjściem na wschodnie zbocze wzgórza.

Chodniki te są zbudowane z ram holenderskich o wymiarach 1,20 m, (szerokość) 1,80 m. (wysokość). Pewna ilość szybów wyprowadzonych z chodników wychodzi na szczyt wzgórza; jeden z nich dochodzi do stanowiska obserwacyjnego o pięciu kierunkach, znajdującego się w stadjum budowy (rys. 7).

Inne szyby odpowiadały bez wątpienia stanowiskom czujek i K. M.



Rys. 7.

Wnioski.

Na podstawie długości linij obronnych i ilości zauważonych schronów można wnioskować, iż garnizon obrony Plemontu posiadał następującą siłę:

1 bataljon w równoległej głównej i równoległej posiłków,
1 bataljon w schronach równoległej śródszańców i w równoległej na tylnem zboczu i
1 bataljon w rezerwie w wiosce Plemont i sąsiednich folwarkach i lasach. *)

Według powyższego opisu pozycja składa się z trzech głównych linij obronnych na zboczu od strony nieprzyjaciela; linje te były widziane przez naszych obserwatorów ziemnych i mogły być bez względu na ich długość łatwo zburzone długotrwałym ogniem naszej artylerji. Natomiast równoległa śródszańców, umieszczona na najwyższej części wzgórza, wysuwała się w znacznej części z pod ob-

*) W ten sposób na 1 pułk wypadało około $2\frac{1}{2}$ km. frontu.

serwacji ziemnej i śledzenie skutków działania na nią ognia artyleryjskiego wymagało intensywnej obserwacji powietrznej i licznych zdjęć.

Jeszcze bardziej dotyczy to do równoległej na przeciwległem zboczu, której zniszczenie wymagałoby użycia wszelkich sposobów obserwacji powietrznej.

Jak widać z tego, wzgórze Plemontu było pozycją pierwszorzędnego znaczenia, którą można było zawładnąć jedynie po potężnem przygotowaniu artyleryjskiem i przy starannej obserwacji rezultatów ognia.

(d. n.)



POŻAR I GASZENIE OGNIA.

u. w. VII r. Tuliszkowski.

Liczne objekty wojskowe rozsiane po wszystkich ziemiach polskich wymagają ustawicznej pieczy i ciągłego czuwania nad bezpieczeństwem ogniowem.

Pożary w objektach wojskowych, które by mogły nieraz być ugaszone w zarodku, rozszerzają się często wskutek braku narzędzi przeciwpożarowych oraz przez nieskoordynowaną i nieumiejętnie prowadzoną akcję ratunkową.

Znajomość pożarnictwa winna być jedną z *pomocniczych umiejętności każdego oficera,* któremu wypadnie nieraz kierować lub uczestniczyć w akcji przeciwpożarowej nie tylko podczas pokoju, ale i na wojnie walczyć z pożarami, wzniecanemi pociskami ognia nieprzyjacielskiego.

Jednym z ważniejszych czynników, ułatwiających każdą walkę, jest poznanie zamiarów i sił wroga.

Chcąc walczyć skutecznie z pożarem, należy również zbadać właściwości i siłę ognia, przedewszystkiem zaś potrzebna jest znajomość istoty ognia, jako zjawiska fizycznego.

Najważniejszym z czynników palenia się jest *ciepło, powstające przy łączeniu się ciała z tlenem.*

Na większą lub mniejszą trudność gaszenia wpływa głównie mniejsza lub większa zwartość cząstek danego ciała. Im więcej jest ono ściśle, tem gaszenie jest łatwiejsze. Główną przyczyną tego jest właśnie *ciepło promieniste.* W porowatych ciałach jest ono w stanie głębiej przenikać i mocniej je nagrzewać, niż w ciałach zwartych, przygotowując je w ten sposób do łatwiejszego łączenia się z tlenem.

Tem się daje wytłumaczyć ogromna trudność gaszenia ciał strzępiastych, jakiemi są siano, słoma, wełna drzewna (wolina), bawełna. i t. p.

Z powyższego widać, że zwalczanie ognia winno polegać głównie:

a) *na zmiejszaniu gorąca płonącego ciała, czyli ochładzaniu,*

b) *na oddzielaniu palącego się przedmiotu od tlenu, t. j. na niedopuszczaniu doń powietrza.*

Środki do zwalczania ognia, więcej lub mnie znane, są

1) Gaszenie wodą.
2) „ pianą.
3) Tłumienie płachtami (kocami, tłumnicami).
4) „ sypkiemi ciałami (piaskiem, ziemią).
5) „ parą wodną.
6) „ gazami (dwutlenkiem węgla, dwutlenkiem siarki, amoniakiem i t. p.).
7) Rozrywanie, obalanie, rozrzucanie palących się przedmiotów.

Gaszenie wodą.

Działanie wody na ogień jest następujące:

1) Woda *oddziela* palący się przedmiot *od tlenu powietrza*; podobnie działa para, powstająca pod wpływem gorąca.

2) *Parując,* woda pochłania dużo ciepła i tem samem o c h ł a d z a dany przedmiot.

Niezbędnem narzędziem do walki z ogniem za pomocą wody jest sikawka.

Woda, tłoczona z siłą 3—4 atmosfer w ręcznej sikawce i 8—12 w motorowej lub parowej, kierowana jest na ogień przy pomocy prądownicy t. j. rury, zaopatrzonej na końcu w t. zw. pyszczek. Na prądowników wyznacza się zazwyczaj ludzi obeznanych z pożarami, gdyż od umiejętnego działania prądowników zależy nieraz cała akcja ratunkowa.

W kilku słowach podaję tu pewne reguły, któremi winien się kierować prądownik.

1) Prądownik winien starać się *stanąć jaknajbliżej ognia*, aby prąd z większą siłą przenikał płonący przedmiot.

2) Prądownik winien zająć *stanowisko narówni lub wyżej niż ognisko pożaru* (środek, rdzeń ognia) aby skutecznie razić, a zarazem mieć możność obserwacji wyników działania wody na ogień. Podczas pożaru naprz. dachu, winien on być na tym samym dachu, jeżeli zaś cały dach jest w płomieniach, to winien walczyć z dachu sąsiedniego budynku. W razie braku tegoż w pobliżu, prądownik naciera na ogień z drabiny ustawionej na drążkach lub bosakach, lub mechanicznej, (swobodnie stojącej).

3) Prądownik zajmuje *stanowisko pod wiatr*, nie wprost jednak, a trochę z boku, pod kątem 30°—45° do kierunku wiatru, aby żar i dym nie szedł wprost na niego. Jest to t. zw. *oskrzydlanie ognia* t. j. niedopuszczanie posuwania się płomieni naprzód i w bok. Drugi prądownik winien oskrzydlić ogień z drugiego boku i współdziałać z pierwszym.

Jeżeli ogien posuwa się szeroką ławą t. j. szerzej, niż mogą sięgnąć oskrzydlające prądy, wtedy jednego lub więcej prądowników, zależnie od szerokości pożaru, należy ustawić naprzeciw płomieni. Praca ich wtedy jest b. ciężka i połączona z trudnościami. Należy ich wówczas zaopatrzyć w tarcze ochronne, respiratory, lub maski i często zmieniać.

4) Prądownik *nie może lać wody w środek ognia*, szczególnie podczas *dużego pożaru*. W tych wypadkach osiąga się skutek wręcz przeciwny. Para wodna bowiem, jak wiadomo, pod działaniem wysokiej temperatury, rozkłada się na wodór i tlen, czyli tworzy mieszaninę piorunującą, która powoduje wybuch i zwiększa znacznie ogień.

Prądownik, winien po zajęciu stanowiska, *zlać przedewszystkiem obficie wodą przedmioty nieobjęte jeszcze płomieniem*, znajdujące się tuż przy ogniu, a potem zacząć *nacierać na ogień od strony, w którą on się posuwa*, tuż przy samej krawędzi pożaru. Leje on wodę w jedno miejsce przez pewien czas, póki ono nie sczernieje, poczem skierowuje prąd na sąsiednią część płonących przedmiotów i t. d., i tak postępuje krok za krokiem, piędź po piędzi wyrywając od ognia przestrzeń przezeń zajętą.

5) Prądownik winien zawsze skierowywać prąd wody *na górne części palącego się przedmiotu*, aby uratować jeszcze to, co nie zupełnie strawił ogień i aby woda ściekająca na dół, mogła automatycznie gasić dolne warstwy.

(d. c. n.).

PRZEGLĄD
LITERATURY I CZASOPISM.

Służba gazowa w armji angielskiej.

(Royal Engineers Journal. Marzec 1921).

W Royal Engineers Journal za marzec 1921 r. pomieszczono sprawozdanie o organizacji i szkoleniu oddziałów gazowych w armji angielsk. Autor w swoim sprawozdaniu nie zwraca uwagi na rozwój wojny gazowej i nie wchodzi w techniczne szczegóły, lecz podkreśla jakim trudnościom musiało podołać angielskie Nacz. Dowództwo w 1915 r., ażeby zorganizować choć szczupłe oddziały, które mogłyby rozpocząć walkę gazową i obronę przeciwgazową.

Służba gazowa została podzielona na ofenzywę i defenzywę. W pierwszej części artykułu autor mówi jak została zorganizowana defenzywa. Organizowano naprędce oddziały i pośpiesznie ćwiczono je do walk gazowych. Nie mając wyszkolonych żołnierzy, Anglicy zmuszeni byli zmobilizować cywilnych chemików, którzy posłużyli jako zawiązek kompanji gazowych, ponadto wybierano zdrowych i fizycznie rozwiniętych żołnierzy z baonów saperskich, którzy już byli na froncie podczas ataków gazowych. Materjał oficerski stanowili początkowo oficerowie piechoty chemicy, przydzieleni do kompanij, oraz niewielka liczba cywilnych chemików z

odpowiedniemi kwalifikacjami, których mianowano podporucznikami. W ten sposób powstały w czerwcu 1915 r. 4 kompanje gazowe.

Nowopowstałe kompanje ćwiczono w specjalnie dla tego urządzonym obozie pod ogólnem kierownictwem *Szefa Inżynierji* przy Nacz. Dow.

25 września 1915 r., po siedmiotygodniowem ćwiczeniu, oddziały gazowe brały udział w walce na froncie. Anglicy przyznają się, iż pierwsze ataki gazowe nie miały powodzenia, lecz wykazały omyłki popełnione przy organizacji. Korzystając z doświadczeń zdobytych na froncie w okresie zimowym 1915-16 roku, oddziały gazowe zostały przeorganizowane.

Utworzono brygadę wojsk gazowych, która składała się z:

1) dowództwa
2) 4 baonów gazowych
3) 4 kompanji miotaczy min
4) 1 kompanji ogniomiotaczy.

Na czele brygady stał pułkownik—dowódca brygady, do pomocy miał dwóch majorów, z których jeden był oficerem artylerji. Baon gazowy posiadał 4 kompanje, stan liczebny kompanii wynosił 9 oficerów, 250 szeregowych.

Baony gazowe uzbrojono w specjalne cylindry napełnione gazami. Kompanje miotaczy min były uzbrojone w 4 calowe miotacze min, liczba miotaczy w kompanji wynosiła 48. Stan liczebny kompanji — 18 oficerów i 310 szeregowych. Kompanja ogniomiotaczy dzieliła się na 3 plutony, pluton na 2 drużyny; drużyna była uzbrojona w 2 ogniomiotacze.

Brygadę gazową uzupełniano przeważnie szeregowymi, którzy pracowali w życiu cywilnem w zakładach chemicznych, a w braku ich, wybierano zdrowych i fizycznie dobrze rozwiniętych żołnierzy z innych rodzajów broni. Oprócz oficerów piechoty do służby gazowej przydzielano oficerów z artylerji i wojsk inżynieryjnych; przy wyznaczaniu oficerów do oddziałów gazowych zwracano dużą uwagę na doświadczenie bojowe oficera na froncie.

Jednocześnie z organizacją oddziałów gazowych Naczelne Dowództwo poleciło Szefowi Służby Sanitarnej zorganizować służbę przeciwgazową. W czerwcu 1915 r. zostały utworzone 8 tygodniowe kursa przeciwgazowe przy armjach, na które przydzielono oficerów i szeregowych z różnych broni.

Po skończeniu kursów oficerowie i szeregowi zostali przydzieleni do poszczególnych dywizyj w charakterze doradców.

W marcu 1916 r. został wyznaczony Szef Służby Gazowej przez Nacz. Dow., któremu podporządkowano oba rodzaje służby: ofensywę i defensywę. Etat Brygady gazowej zredukowano o 15% ogólnej liczby oficerów i żołnierzy. Przy każdej dywizji utworzono 6-tygodniowe kursa przeciwgazowe. Personel otrzymany z redukcji został przydzielony do poszczególnych dywizyj piechoty w następującym składzie: 1 oficer i 5 szeregowców. Oficer był kierownikiem kursów, do pomocy wyznaczono mu dwóch szeregowych. Trzech pozostałych szeregowych przydzielono po jednym do dwóch brygad piechoty, a jednego do artylerji dywizyjnej.

W marcu 1917 r. z rozwinięciem walk gazowych został wyznaczony przy każdym korpusie referent służby gazowej. W lipcu 1917 r. kursa dywizyjne zamknięto, a natomiast otworzono przy korpusach, ażeby nadać więcej jednolitości wyszkoleniu. W tym samym okresie wyżej wykazana liczba 1 ofic. i 5 szeregowych etatowo przydzielonych do dywizji była nie wystarczająca, wobec czego prawie we wszystkich oddziałach, wchodzących w skład poszczególnych dywizyj, dowódcy oddziałów sami wyznaczali odpowiednich oficerów do pełnienia służby przeciwgazowej.

Projektowano zamknąć kursy korpuśne, a utworzyć szkoły przy dowództwach armji; oprócz tych szkół miała powstać Główna Szkoła Gazowa, której zadaniem byłoby dostarczać instruktorów na kursy przy armjach, lecz z powodu zawieszenia broni na froncie projekt ten upadł.

Przez cały czas trwania kursów w oddziałach frontowych, t. j. od czerwca 1915 r. do października 1918 r. otrzymało wyszkolenie 1.557.809 oficerów i żołnierzy, czyli 25 % ogólnej liczby wojsk znajdujących się na zachodnim froncie.

Kpt. Spałek.

* * *

Revue de Genie № 1 i 2.
Styczeń—luty 1922 r.

1. Gen. Benoit. Fortyfikacja stała podczas wojny (pierwsza część).
2. Kpt. rez. Bailland. Zadania określania położenia samolotów przy pomocy dźwięku.

3. Raport Gen. Calmela. Linja kolejowa Transmaurytańska.

1. Na początku swego artykułu Gen. Benoit daje krótki rys historyczny fortyfikacji stałej i jej stopniowego rozwoju pod wpływem udoskonalenia się środków ataku, a szczególniej artylerji. Podaje on dane co do używanych w rozmaitych krajach systemów fortyfikacji stałej oraz materjałów do budowy dzieł fortyfikacyjnych, przyczem na zasadzie doświadczeń wojny, stwierdza, że system budowy twierdz, przyjęty we Francji a polegający na ufortyfikowaniu sposobem polowym przerw między fortami i ustawieniu artylerji fortecznej w tych przerwach, jest jedynym, który może opierać się atakowi współczesnej artylerji. Zaznacza on również, że rodzaj i wymiary betonu twierdz francuskich, oraz używane we Francji wieżyczki pancerne okazały się o wiele mocniejszemi od belgijskich, które nie wytrzymują ognia współczesnej artylerji.

Gen. Benoit stwierdza również na podstawie doświadczeń wojny europejskiej, że system obrony granic zastosowany we Francji i polegający na budowie w pasie pogranicznym zasłon obronnych (Toul—Verdun, Belfort—Epinal) w zupełności zadośćuczynił pokładanym w nim nadziejom i w znacznej mierze przyczynił się do ostatecznego zwycięstwa. Te zasłony, składające się z szeregu wspierających się wzajemnie twierdz i fortów, stanowiły dla nieprzyjaciela przeszkody wprost nie do przebycia i skierowywały natarcie nieprzyjacielskie w luki między zasłonami, gdzie mu groził kontratak z ufortyfikowanych flanków. To też i Niemcy, pomimo początkowych krytyk zaczęli stosować u siebie ten system. (Pasy Metz—Thionville, Mutzig—Strasburg). System zaś przyjety w Belgji i w Rosji i polegający na obronie głównych przepraw przez rzeki równoległe do granic państwa, bez łączności wzajemnej pomiędzy poszczególnemi twierdzami, okazał się wadliwym. Twierdze były zbyt daleko od siebie i nie mogły flankować przeszkody, którą stanowiła rzeka, co Niemcy wykorzystali, przeprawiając się przez rzekę między twierdzami. Ponadto twierdze, zbyt rozrzucone, nie mogły się wspierać wzajemnie i stawiały bardzo krótki opór nieprzyjacielskiemu natarciu.

Wreszcie autor opisuje pokrótce upadek twierdz belgijskich, oblężenie Przemyśla przez Rosjan i zdobycie twierdz rosyjskich przez Niemców. Zaznacza on jeszcze raz, że głównym powodem szybkiego upadku tych twierdz był brak łączności pomiędzy niemi, o którym wyżej mówiliśmy, oraz ich przestarzałość.

Jednakże zarówno twierdze belgijskie, jak i rosyjskie spełniły w dużym stopniu, o ile na to pozwalały ich wady, swą rolę.

Oto co pisze gen. Benoit o twierdzach rosyjskich.

„Ostatecznie opór twierdz rosyjskich został złamany. Ale trzeba było do tego użyć potężnych środków, nieznanych przed wojną i olbrzymich ilości amunicji. Ponadto oddziały unieruchomione przed temi twierdzami, liczniejsze, lub bardziej bitne od broniącej się załogi, zmniejszały liczebność wojsk na reszcie frontu. Kilka dni oblężenia tych twierdz (Modlin i Kowno broniły się koło dwunastu dni) pozwoliło armji rosyjskiej wydostać się z okropnych kleszczy, które tworzyły wojska niemieckie nad Narwią, Wisłą i Wieprzem i ochroniło ją od zagłady.

Te walki 1915 wykazały, że twierdze, które spełniały właściwie tylko rolę fortów zaporowych, bez łączności między sobą mogłyby przedstawiać potężną, a trudną do złamania przeszkodę, gdyby się wspierały wzajemnie i posiadały dostateczny zapas amunicji".

Mówiąc o zachowaniu się fortyfikacji francuskich w początkach wojny, gen. Benoit wykazuje, że twierdze lub forty zaporowe, które w tym czasie padły, były przestarzałe, że jednak pas fortyfikacji nad górną Mozą (Verdun-Belfort) gdzie twierdze i forty się wspierały wzajemnie oparł się pomimo wszystko nawale niemieckiej.

W artykule znajdują się kilkakrotnie wzmianki o druzgoczącem działaniu pocisków 42 cm., nie tylko fizycznem, lecz i moralnem na załogę fortów i na budowle forteczne.

Por. Wyszyński.

* * *

The Royal Engineers Journal.
Marzec 1922.

Wpływ koloru materjałów budowlanych na powiększenie temperatury w budynkach.

Budowa hangaru w Helsea.

Obrona przeciwlotnicza przy pomocy reflektorów.

Sposób Inż. Raymonda wbijania pali.

Wybitniejsi oficerowie wojsk inżynieryjnych w Anglji w XIX w.

Uwagi o angielskim regułaminie służby polowej.

* * *

Militärwissenschaftliche und technische Mitteilungen № 11 i 12 1921 r. i № 1 1922 r.

Brunner. Dwa przykłady wojny minowej w górach.

Heigl. Uwagi o lekkiej artylerji francuskiej

Steinrück. Austr.-węg. flota dunajska podczas wojny światowej.

Artylerja na wstęgach gąsienicowych.

Organizacja i użycie lekkich czołgów—mjr Rendulie.

Natarcie na Durazzo—ppłk. Veith.

* * *

Technik und Wehrmacht 1921, № 11 i 12.

Teorja odłamków granatów, bomb minowych i t. p.

Niemiecka wystawa samochodowa w Berlinie w 1921 r.

Ochrona zwierząt od gazów na wojnie 1914—1918 (dok.).

Kwestja artylerji w Ameryce.

Określenie punktów na mapie zapomocą siatki meldunkowej i wskazówki.

W sprawie wyposażenia oddziałów rowerowych.

* * *

Le Genie Civil.

Paryż 1922. Tygodnik, cena zeszyt. 2 fr., zeszyt 10 i 11

Elektryzacja kolei żelaznych w Brazylji.

Fabrykacja i próby magnesu.

Lokomotywy benzynowe o sile 60 HP fabryki Renaulta.

Nowe warsztaty do kontroli i naprawy samochodów w Chisvick.

Sygnalizacja na państwowych drogach kolejowych w Belgji.

Przedwstępne roboty osuszające w Zuiderzee.

Szczególne skutki ciśnienia 30.000 atmosfer.

W jednym z poprzednich zeszytów (№ 4) znajduje się ciekawy artykuł p. t. „Żelazo-beton i cement lany", którego autor, p. H. Lossier podaje nowe sposoby stosowania t. z. cementu lanego przy budowie konstrukcyj żel.-beton., przyczem określa wpływ całego szeregu czynników na wytrzymałość tych konstrukcyj. Przy stosowaniu cementu portlandzkiego do konstrukcyj żel.-beton. wymagane jest deskowanie przez przeciąg 5—6 dni dla drugorzędnych części konstrukcyjnych, zaś 30 a nawet 45 dni dla głównych części konstr. Wynikają stąd niekorzyści;

1) z punktu widzenia ekonomicznego — z powodu długiego i kosztownego unieruchomienia deskowania,
2) z powodu długiego czasu koniecznego do uzyskania odpowiedniej wytrzymałości;
3) z punktu widzenia technicznego i trudności, a czasem i niemożliwości praktycznego wykonania rusztowania.

Przy stosowaniu zaś cementu lanego — konstrukcje żel,-betonowe osiągają po 3 dniach tę samą wytrzymałość, którą możnaby osiągnąć przy stosowaniu cementu portlandzkiego.

Użycie cementu lanego do konstrukcyj żel.-beton. wymaga nadzwyczajnej staranności i odbywa się przy pomocy t. z. wieży rozprowadzającej, składającej się z całego szeregu rur, wprowadzających beton do deskowania.

Omawiany artykuł zasługuje na uwagę inżynierów wojskowych ze względu na możliwość stosowania do budowli wojskowych, wymagających szybkiego wykończenia i odpowiedniej wytrzymałości.

Kpt. inż. Boheim.

* * *

Czasopismo techniczne 1922 r. № 5 i 6.

D-r Langrod. Obecny stan teorji budowy parowozów (dokończenie).

D-r inż. Kuryłło. Kominy i zbiorniki żelbetowe systemu Monnoyera.

Inż. Skałka. Wymiary kanału żeglugi z Zagłębia węglowego do Wisły koło Torunia.

D-r inż. Kuryłło opisuje sposób stosowany we Francji i Belgji wykonywania kominów fabrycznych i wież wodnych z klińców żelbetowych, poprzednio wykonanych, a łączonych wkładkami z żelaza okrągłego i zaprawą cementową. Sposób systemu Monnoyera jest według autora wygodny i ogromnie szybki.

Inż. Skałka w bardzo interesującym artykule dowodzi cyframi, że żegluga śródlądowa dąży we wszystkich krajach do powiększenia taboru przewozowego, ze względu na koszt ruchu i konkurencję z kolejami żelaznemi. Autor dochodzi do wniosku, zestawiając stosunki na istniejących drogach wodnych, że projektowany kanał musi mieć wymiary, umożliwiające ruch statków kanałowych i rzecznych o pojemności 600 tonn. Projektowany profil poprzeczny ma średnicę 32 m. szerokości w zwierciadle wody, a największą głębokość 3 m.

H.

* * *

Przegląd techniczny. 1922 r. № 7—10.

Profesor Wasiutyński: Przebudowa węzła kolejowego warszawskiego.

Profesor Huber. W sprawie mojej oceny książki profesora Karasińskiego p. t. „Wytrzymałość tworzyw".

Inż. Gaus. Zsunięcie się koła rozpędowego w walcowni.

Inż. Zienkiewicz. Najprostszy sposób obliczania ilości parowozów czynnych, niezbędnych dla ruchu towarowego.

Uroczystość ku czci Ampera.

Inż. Kunstetter. Opis fabryki silników i traktorów „Ursus".

Inż. Wdowiszewski. O środkach zapobiegających rdzewieniu żelaza.

D-r inż. Pomianowski. Sprawa zaopatrzenia w wodę polsko-śląskiego okręgu przemysłowego.

Prof. Wasiutyński, prezes Komisji dla przebudowy węzła kolejowego, zapoznaje szerszą publiczność z wynikami ankiety z grudnia 1921 r. w sprawie zadecydowania co do wyboru pomiędzy linją obwodową południową i linją średnicową z zachodu na wschód. Zdecydowano wybudować w pierwszym okresie czteroletnim linję średnicową z mostem na Wiśle i nowym dworcem.

Inż. Wdowiszewski podaje teorję elektrolityczną tworzenia się rdzy, która przyjmuje istnienie cienkiej warstewki wody nawet pod warstwą farby i rozpuszczanie się żelaza w tej wodzie, a następnie ponowne osiadanie jego w postaci wodorotlenku. Ponieważ sucha warstwa farby nawet przy bardzo znacznej grubości przepuszcza wilgoć, autor poleca specjalne farby ochronne alkaliczne patentu Liebreicha. Praktycznych wyników użycia tych farb brak jeszcze.

H.

* * *

Gesundheits-Ingenieur, 1922 r. Nr. 6-9.

D-r Schmitt. Usuwanie śmieci w Lipsku.

Inż. Eigenbrodt. Wyznaczanie największego odpływu wód opadowych dla obliczenia sieci kanalizacyjnej.

Profesor Nusselt. Chłodzenie cylindra przez prostopadły prąd powietrza.

Inż. Raisch. Przepuszczanie ciepła i powietrza przez okna różnych konstrukcyj.

Ingold. Powody niefunkcjonowania centralnego ogrzewania wodnego.

Inż. Zaruba. Wichura.

D-r Schmitt w swym artykule porusza kwestję usuwania i niszczenia śmieci w Lipsku, co w każdym większym mieście jest ogromnie ważne, tak ze względów sanitarnych, jak i ze względu na koszta.

Powszechnie są używane następujące sposoby zużytkowania względnie niszczenia śmieci domowych: 1) użycie jako nawóz, 2) wypełnianie dołów, sztuczne podnoszenie terenu, 3) zapuszczanie w morze, 4) spalanie, 5) stosowanie do różnych kategoryj śmieci odpowiedniego sposobu zużytkowania.

W Lipsku śmiecie domowe nie dają się bez znacznego dodatku węgla spalać, przeto traktuje się oddzielnie odpadki kuchenne, zbierane w blaszane naczynia i przerabiane na suchą paszę bydlęcą od reszty śmieci (popiół, papiery, skorupy i t. p.), ktorą się używa do wypełniania dołów cegielnianych i sypania specjalnych pagórków. Pagórki śmieci i doły wypełnione śmieciami zostają przykryte warstwą 30 cm. ziemi urodzajnej i użytkowane przez conajmniej 25 lat, jako parki i boiska sportowe. Śmiecie uliczne wywozi się na kilka gnojowisk, a następnie sprzedaje jako nawóz.

Inż. Reisch podaje wyniki badań laboratorjum politechniki monachijskiej nad przepuszczalnością ciepła i powietrza przez okna pojedyńcze, okna podwójne i okna pojedyńcze z podwójnemi szybami w odstępie 5 cm. (podług arch. Langa).

Z badań tych wynika: że normalne pojedyńcze okna nie nadają się zupełnie do ubikacyj opalanych, gdzie należy utrzymać temperaturę pokojową, zwłaszcza tam, gdzie panują silne wiatry w zimie. Podwójne okna można zastąpić oknami po-

jedyńczemi o podwójnych szybach, jednak należy wtedy zwracać specjalną uwagę na dobre wykonanie i na szczelność okien.

Inż. Zaruba w artykule p. t. Wichura omawia wpływ silnych wiatrów w zimie na ilość potrzebnego ciepła dla utrzymania pokojowej temperatury. Dotychczas wpływ wichur nie był dostatecznie uwzględniony przy obliczaniu urządzeń do ogrzewania.

Wogóle w ostatnich czasach inżynierowie niemieccy zajmują się chętnie ogrzewalnictwem i dążą do jaknajwiększego spopularyzowania konieczności oszczędzania opału ze względu na wielką doniosłość tej sprawy dla gospodarki państwowej.

H.

* * *

Przegląd elektrotechniczny № 4 i 5.

Połączenie silników elektrycznych prądu stałego na bieg synchroniczny—prof. Szenfer.
Normy i przepisy bezpieczeństwa.
Statystyka tymczasowa elektrowni w Polsce.
Z przemysłu i gospodarki elektrycznej.

DZIAŁ URZĘDOWY.

I. Dekrety i Rozkazy Naczelnika Państwa i Naczelnego Wodza.

(Dziennik Personalny № 5/22.)

Naczelnik Państwa i Naczelny Wódz.

przyjmuje do wojska:

z zaliczeniem do rezerwy armji i równoczesnem powołaniem do służby czynnej i wcieleniem:

por. Lenka Eugeniusza ur. 8. 9. 1891 do 9 p. Sap.
ppor. Lipskiego Józefa Wiktora ur. 29. 2. 1888 do 7 p. Sap.
„ Wejssa Jana Alberta ur. 18. 9. 1889 do Baonu Maszynowego.

(Dziennik Personalny № 6/22.)

nadaje:

order „Virtuti Militari" V kl.
kpt. Strumińskiemu Emilowi 4 p. sap. L. krz. 5164
ppor. Raczyńskiemu Włodzimierzowi 4 p. sap. L. krz. 5166

przemianowuje:

w stopniach majorów:
u. w. VII r. Inż. Bąkowskiego - Jaxę Witolda Józefa Henryka ur. 4. 7. 1874
„ „ „ „ „ Leśniewskiego Michała ur. 2. 9. 1877 r.
„ „ „ „ „ Szczepańskiego Stanisława ur. 14. 11. 1882 r.
„ „ „ „ „ Księżopolskiego Franciszka Ksawerego ur. 3. 12. 1880 r.

przyjmuje do wojska:

z zaliczeniem do Rezerwy Armji i równoczesnem powołaniem do służby czynnej: kpt. Trussa Wiktora Zygmunta (6. 3. 1883) z równoczesnem wcieleniem do 1 p. sap.; z zaliczeniem do Rezerwy Armji bez powołania do służby czynnej: ppor. Kowalskiego Antoniego (19. 2. 1897) z równoczesnem wcieleniem do 1 p. sap.

(Dziennik Personalny № 7/22).

mianuje:

Podporucznikiem z dn. 1 sierpnia 1921 r. absolw. 3 Kursu Szk. Pchor. Saper. w Warszawie:
Pchor. Skrobeckiego Stanisława (7. 8. 1899) z równoczesnem wcieleniem do 7 p. sap.

II. Rozkazy Ministra Spraw Wojskowych.

(Dziennik Rozk. Wojsk. № 10/22.)

Rozkaz poz. 149 ustala odznaki baonu mostowego i jego pododdziałów dla noszenia na naramiennikach i na lewym rękawie zamiast obecnego „M. S."

(Dziennik Rozk. Wojsk. № 13/22.)

Rozkazem poz. 170 zostaje zatwierdzona „Instrukcja o prowadzeniu przymusowego nauczania żołnierzy" oraz program nauczania.

Przymusowe nauczanie żołnierzy traktuje się, jako jedną ze składowych części wychowania żołnierza i do należytego przeprowadzenia tej pracy przywiązuje się dużą wagę.

Rozkazem poz. 173 podaje plan głównych Igrzysk Sportowych Wojsk Polskich na rok 1922.

Rozkaz poz. 184 nakazuje wprowadzenie we wszystkich bibljotekach wojskowych obok „katalogu abecadłowego“ „katalog działowy“, a to według „Skorowidza katalogu działowego“, który, jako wydrukowany w ograniczonej liczbie, roześle zainteresowanym (głównie bibljotekom wojskowym) Wydz. II Wojsk. Instytutu Nauk.-Wydawniczego.

(Dziennik Rozk. Wojsk. № 14/22).

Rozkaz poz. 195 w uzupełnieniu rozkazu M. S. Wojsk. Oddz. I. Szt. Gen. № 4010 Org. Dz. Rozk. № 15 z dn. 19/IV 1921 r. ustala sposób przydziału żołnierzy do obsługi oficerów frekwentantów szkół i kursów wojskowych, oraz nauczycieli.

Rozkazem poz. 196 powołuje się do życia z dn. 1. X. 22 r. w Bydgoszczy Szkołę Oficerską dla podoficerów o kursie 2-letnim.

Rozkaz poz. 202 podaje organizację i statuty spółdzielni wojskowych.

(Dziennik Rozk. Wojsk. № 15/22.)

Rozkaz poz. 213 podaje warunki przyjęcia do Wyższej Szkoły Intendentury na kurs 1922/24.

III. Rozporządzenie Ministra Spraw Wojskowych

(Dziennik Personalny Nr. 5/22.)

zostają przeniesieni:

w Korpusie Ofic. Inż. i Sap:

Ppor. Orzechowski Wacław 1 p. sap. do 9 p. sap.;

z Korp. Ofic. Piech. do Korp. Ofic. Inż. i Sap.:

Por. Skóra Tadesz - 31 p. p. z równoczesnem wcieleniem do 2 p. sap.

Por. rez. Sosnowski Waław 81 p. p. z równoczesnem wcielen. do 3 p. sap., bez powołania do czynnej służby.

Por. Lipski Tadeusz 81 p. p. z równoczesnem wcieleniem do 10 p. sap.

z Korp. Ofic. Art. do Korp. Ofic. Inż. i Sap.:

Mjr. Schaffer Wilhelm 1 p. a. p. z wcieleniem do 6. p. sap.

z Korp. Ofic. W. Tab. do Korp. Ofic. Inż. Sap.

Por. Wasilewski Jan z 1 Dyonu Tabor z równoczesnem wcieleniem do 10 p. sap.

(Dziennik Personalny Nr. 6/22.)

zostają wcieleni:

w Korp. Ofic. Inż. i Saperów:

Mjr. Inż. Bąkowski - Jaxa Witold Józef Henryk do 4 p. sap. z przydziałem do D. O. K. Nr. IV

Mjr. Inż. Leśniewski Michał do 10 p. sap. z przydziałem do Kier. Rejonu Inż. w Kielcach.

Mjr. Inż. Szpaczyński Stanisław do 5 p. sap. z przydziałem do D. O. K. Nr. V

Mjr Inż. Księżopolski Franciszek Ksawery do 9 p. sap.

zostają przeniesieni:

z Korp. Ofic. Piech. do Korp. Ofic. Inż. i Sap:

Ppor. Krzyżanowski Henryk z 14 p. p. z równoczesnem wcieleniem do 9 p. sap.

(Dziennik Personalny Nr. 7/22.)

z Korp. Ofic. W. Samochod. do Korp. Ofic. Inż. i Sap.

Mjr. Rodowicz Stanisław z równoczesnem wcieleniem do 9 p. sap.

(Dziennik Personalny Nr. 8/22)

zostaje nadany „Krzyż Walecznych“:

Por.	Chojnowskiemu Bogdanowi I Baonu sap. im. Tadeusza Kościuszki	po raz pierwszy.
Ppor.	Polkowskiemu Władysławowi D-two 2 Armji Szefostwo Inż. i Sap.	„ „ „
Ppłk.	Berezowskiemu Ottonowi D. O. K. Brześć	„ „ „
„	Butlerowi Witoldowi 8 p. sap.	„ „ „
Kpt.	O'brien de Lacy Patrykowi Oddz. V. Szt. Gen.	„ „ „
Ppor.	Białemu Jerzemu K. O. S. S.	„ „ 1, 2 i 3.
„	Bieńkowskiemu Henrykowi 2 p. sap.	„ „ pierwszy.
Kpt.	Czyżowi Henrykowi 4 p. sap.	„ „ 1, 2 i 3.
Ppłk.	Dołęga-Dziakiewiczowi Włodzimierzowi 3 p. sap.	„ „ 1 i 2.

Mjr. Dąbkowskiemu Stefanowi 1 p. sap. po raz pierwszy.
Kpt. Damroszowi Wacławowi 3 p. sap. „ „ 1 i 2.
Chor. Dendurze Janowi 6 p. sap. „ „ pierwszy.
Ppłk. Fogelowi Janowi 5 p. sap. „ „ 1 i 2.
Płk. Griebschowi Hugonowi Polit. Wojsk. Lwów. „ „ pierwszy.
Mjr. Górskiemu Arturowi 2 p. sap. „ „ „
Kpt. Gicali Ignacemu 10 p. sap. „ „ „
„ Glochowi Ottononowi 7 p. sap. „ „ „
Por. Grabowskiemu Tadeuszowi 1. p. sap. „ „ „
Ppłk. Homolacsowi Emanuelowi 6 p. sap. „ „ „
Kpt. Hornoffowi Kazimierzowi 6 p. sap. „ „ „
Ppor. Iwańskiemu Stefanowi 5 p. sap. „ „ „
Płk. Jagniątkowskiemu Władysławowi D. O. K. Warszawa „ „ „
Chor. Jarockiemu Stanisławowi 7 p. sap. „ „ „
Ppłk. Kornickiemu Władysławowi D. O. K. Lwów „ „ „
Kpt. Kauferowi Marjanowi 8 p. sap. „ „ „
„ Kossakowskiemu Tadeuszowi Baon maszynowy „ „ „
Chor. Krzyżanowskiemu Aleksandrowi K. O. S. S. „ „ „
Ppłk. Landowiczowi Mieczysławowi D. O. K. Poznań „ „ „
„ de Lippe-Lipskiemu Wacławowi 4 p. sap. „ „ 1 i 2.
Mjr. Magnuszewskiemu Stanisławowi 1 p. Sap. „ „ pierwszy.
Płk. Nawratilowi Zygmuntowi Dep. V. „ „ „
Ppor. Nowakowskiemu Władysławowi 7 p. sap. „ „ „
Mjr. Pomirskiemu Stefanowi 6 p. sap. „ „ „
Kpt. Przygodzkiemu Józefowi Baon Mostowy po raz pierwszy.
Ppor. Pisarskiemu Władysławowi 2 p. sap. „ „ „
Mjr. Rustowskiemu Norbertowi Insp. Armji Gen. Szeptyckiego „ „ 1 i 2.
ś. p. Mjr. Rylkiemu Janowi „ „ pierwszy.
Kpt. Siłakowskiemu Józefowi Baon Mostowy „ „ „
„ Stępińskiemu Mieczysławowi Baon Mostowy „ „ „
Ppor. Szylingowi Józefowi K. O. S. S. „ „ „
Chor. Szperberowi Ossiasowi 6 p. sap. „ „ „
„ Szafranowi Karolowi Gł. Zakł. Inż. i Sap. „ „ „
Mjr. Toruniowi Leopoldowi Dep. V „ „ „
Kpt. Wasilewskiemu Tadeuszowi 3 p. sap. „ „ 1 i 2.
Por. Wańkowiczowi Janowi 2 p. sap. „ „ pierwszy.
„ Wleklińskiemu Władysław. 7 p. sap. „ „ „
Ppor. Wiśniewskiemu Ludwikowi 5 p. sap. „ „ „
Chor. Wojtasowi Edmundowi K. O. S. S. „ „ „
Pchor. Grottowi Lucjanowi Szk. Pchor. Sap. w Warszawie „ „ „
Chor. Kulikowi Stefanowi 1 Baon sap. im. Tadeusza Kościuszki „ „ „
Por. Wleklińskiemu Władysławowi 17 baon sap. „ „ 2.

Wyciąg z „Rozporządzenia Zmian“ № 7/22.

Kpt. **Szaniawski** Stefan Konstanty otrzymuje przydział do Dep. V. Inż. i Sap. M. S. Wojsk. jako kierownik referatu z dnia 15. 2. 1922 r.

Ppłk. **Żyżniewski** Ludomir otrzymuje przydział do Ekspoz. Wydz. Przem. Wojen. przy D. O. K. Nr. 1 Warszawa jako kierownik z dnia 1. 3. 22 r.

Mjr. Inż. Wołodkowicz Stanisław otrzymuje przydział do Dep. V. Inż. i Sap. M. S. Wojsk. jako kierownik referatu z dnia 15. 2. 22 r.

Kpt. Czajkowski Bolesław otrzymuje przydział do Dep. V. Inż. Sap. M. S. Wojsk. jako kierownik referatu z dnia 15. 2. 22 r.

Kpt. Czyż Henryk otrzymuje przydział do Dep, V. M. S. Wojsk. jako referent z dnia 15. 2. 22 r.

Urz. Wojsk. IX. Dłużniakiewicz Tadeusz otrzymuje przydział do Rejonu Inż. Modlin jako referent z dnia 10. 3. 22 r.

Kpt. Łobodowski Bolesław otrzymuje przydział do Dep. V. Inż. i Sap. M. S. Wojsk. jako referent z dnia 15. 2. 22 r.

Por. Stoma Adam " " "

Wyciąg z „Rozporządzenia Zmian“ № 8/22.

Ppłk. Wężyk Mieczysław otrzymuje przydział do D. O. K. № I jako Szef Inż. i Sap. z dnia 20. 3. 22 r.

Mjr. Holcer Karol otrzym. przydz. do D. O. K. № VIII jako referent budowlany z dnia 20. 3. 22 r.

U. w. IX r. Koskowski Henryk otrzym. przydz. do Rejonu Inż. Lublin jako p. o. kierownika z dnia 20. 3. 22 r.

Por. Lek. Jasiński Władysław Roman otrzym. przydz. do 4 p. sap. jako lekarz baonu z dnia 20. 3. 22 r.

Wyciąg z „Rozporządzenia Zmian“ № 9/22.

Mjr. Inż. Swiszczowski Jan otrzymuje przydział do Rejonu Inż. Tarnopol jako Kierownik z dnia 1. 4. 22 r.

Urz. Wojsk. VI r. Inż. Płoszko Józef otrzym. przydz. do D. O. K. № I jako p. o. Pomocn. Szefa Inż. i Sap. z dnia 1. 4. 22 r.

Mjr. Bierówka Roman otrzym. przydz. do Wydz. Wojsk. przy Polit. Lwowskiej jako wykładowca z dnia 1. 4. 22 r.

Mjr. Toruń Leopold otrzym. przydz. do M. S. Wojsk. Dep. V Inż. i Sap. z dnia 1. 4. 22 r.

Kpt. Durkalec Roman otrzym. przydz. do Rejonu Inż. Rzeszów jako Kierownik z dnia 1. 4. 22 r.

Kpt. Rueger Stefan otrzym. przydz. do Rejonu Inż. Nr. 2, Warszawa Cytadela jako referent z dnia 1. 4. 22 r.

Por. Staniszewski Marjan otrzym. przydz. Gł. Zakł. Inż. i Sap. jako komendant Składu Służby minerskiej. z dnia 1. 4. 1922 r.

Ppor. Wojcicki Aleksander otrz. przydz. do Baonu Chemicznego z dnia 1. 4. 22 r.

Wyciąg z „Rozporządzenia Zmian“ № 10/22.

U. w. VI r. Staniszewski Felicjan otrzymuje przydział do Gł. Zakł. Inż. i Sap. jako Zast. Szefa z dnia 25. 3. 22 r.

Mjr. Radowicz Stanisław otrzym. przydz. do Gł. Zakł. Inż. i Sap. jako Kierownik Oddz. Techn. z dnia 1. 4. 22 r.

Kpt. Bajkowski Michał otrzym. przydz. do Rejonu Inż. Baranowicze jako Kierownik z dnia 10. 4. 22 r.

Kpt. Czajkowski Bolesław otrzymuje przydz. do Baonu Maszynowego jako D-ca Kadry z dnia 1. 4. 22 r.

Kpt. Garczyński Tadeusz otrzym. przydz. do Rejonu Inż. Katowice jako Kierownik z dnia 10. 4. 22 r.

U. w. IX r. Kruszewski Mieczysław otrz. przydz. do Szefostwa Inż. i Sap. D. O. K. № VIII Toruń z dnia 10. 4. 22 r.

Kpt. Stępiński Mieczysław otrz. przydz. do Rejonu Inż. Pińsk (Kobryń) jako Kierownik z dnia 10. 4. 22 r.

Por. Gabryłowicz Leopold otrz. przydz. do Kier. Rejonu Inż. Katowice z dnia 10. 4. 22 r.

Por. Menzel Józef Karol otrzym. przydz. do Szef. Inż. D. O. K. № VIII Toruń z dnia 10. 4. 22 r.

Por. Nakwaski Włodzimierz otrz. przydz. do Szefostwa Inż. i Sap. D. O. K. № II. Lublin z dnia 10. 4. 22 r.

Por. Piotrowski Antoni otrzym. przydz. do Szef. Inż. i Sap. D. O. K. № IV. Łódź z dnia 10. 4. 22 r.

Por. Podgórski Zdzisław otrzym. przydz. do Szef. Inż. i Sap. D. O. K. № V Kraków z dnia 10. 4. 22 r.

Por. Szmidt Adolf otrzym. przydz. do Szef. Inż. i Sap. D. O. K. № II Lublin z dnia 10. 4. 22 r.

Por. Tołłoczko Józef otrzym. przydz. do Szef. Inż. i Sap. D. O. K. № I Warszawa z dnia 10. 4. 22 r.

Ppor. Kalczyński otrzym. przydz. do Szef. Inż. i Sap. D. O. K. IX Brześć n/B z dnia 10. 4. 22 r.

U. w. XI r. Szupenko Wacław otrzym. przydz. do Szef. Inż. i Sap. D. O. K. № III z dnia 10. 4. 22 r.

Ppor. Szrajber Karol otrzym. przydz. do Szef. Inż. i Sap. D. O. K. VIII z dnia 10. 4. 22 r.

Ppor. Wicherkiewicz Wacław otrzym. przydz. do Szef. Inż. i Sap. D. O. K. VIII z dnia 10. 4. 22 r.

Ppor. Wiśniowski Seweryn otrz. przydz. do Szef. Inż. i Sap. D. O. K. № I z dnia 10. 4. 22 r.

Ppor. Zakrzewski Edward otrzym. przydz. do Szef. Inż. i Sap. D. O. K. № IX z dnia 10. 4. 22 r.

SPROSTOWANIA.

W № 2, str. 14 art. por. Biesiekierskiego lewa szpalta, wiersz 2 i nast. od góry zamiast: „instrukcje odpowiadające warunkom" powinno być: „instrukcje nie odpowiadające warunkom".

W № 3, str. 64 zamiast: *„kpt. Romiszewski"* powinno być *„Kpt. Romiszowski."*.

Str. 68, prawa szpalta, wiersz 8 od góry zamiast: „twierdze Maubeuge i Verdun", powinno być: „twierdze między Maubeuge i Verdun".

TREŚĆ:

1. Ś. p. ppor. A. Prokopowicz.
2. Kilka uwwag o walce przeciwczołgowej — kpt. Romiszowski.
3. Doświadczenia z zakresu fortyfikacji stałej — por. Kleczke. (3582 & 6231)
4. Uwagi o wzorach do obliczania naboi amunicji minerskiej — por. Jabłoński. (6232)
5. Rozpoznanie fortyfikacji niemieckich na odcinku pozycji pomiędzy Roie i Oise — tłum. por. Biesiekierski. (35544)
6. Pożar i gaszenie ognia — u. wojsk. VII r. inż. Tuliszkowski. (629)
7. Przegląd literatury i czasopism.
8. Dział urzędowy.

Redaktor: *inż. pułk. Konstanty Haller.*